The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.207
1873

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN GEOLOGIE

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OCRL

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Fünfte Reihe. Siebenter Band.

Jahrgang 1873.

Mit zehn Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN CURLOG

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

STAPEL-EN CONSTRUCTIE BIBLIOTHEEK MAGAZIJNEN.

Zweihundertundsiebenter Band.

Jahrgang 1873.

Mit zehn Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj207stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

Inhalt des zweihundertundsiebenten Bandes.

Erstes Heft.

	Seite
I. Kipp's Dampfmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. I	1
II. Ueber die combinirte Luftdampf-Maschine	3
III. Ueber Geleis-Sperrvorrichtungen auf Bahnhöfen; von Prof. Dr. Eduard Schmitt. Mit Abbildungen auf Tab. I	6
IV. Meyer's Locomotive „Avenir"	15
V. Drahtseil-Schifffahrt auf der Donau	20
VI. Frictions-Lager; von A. Jarolimek, Director der M. W. Schloß'schen Nadelfabrik in Hainburg a. d. Donau. Mit einer Abbildung auf Tab. I	23
VII. Lathrop's Nähmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. I	24
VIII. Patterson's Adjustirung der Mahlsteine für Cementmühlen ꝛc. Mit einer Abbildung auf Tab. I	26
IX. Die Sicherheitslampe von Plimsoll	26
X. Ueber die Gramme'sche magnet-elektrische Maschine in Anwendung auf Galvanoplastik und Lichterzeugung; Bericht von Gramme	31
XI. Ueber eine Modification des Scalenaräometers; von Dr. Wilson Pile	35
XII. Bestimmung des Sauerstoffes in Gasen für technische Zwecke, nebst Beschreibung von zwei neuen Apparaten zur Gasanalyse; von Max Liebig, Chemiker der Rhenania zu Stolberg bei Aachen. Mit Abbildungen auf Tab. I	37
XIII. Ueber ein neues Verfahren Bleierze zu probiren; von Anton Mascazzini in Genua	46
XIV. Chemische Untersuchungen über einige Punkte der Fabrication hämmerbaren Gußeisens; von Russell Davenport	51
XV. Ueber Risse in großen Gußstücken und in Bessemerstahl-Ingots insbesondere; von Fritz v. Ehrenwerth in Heft	56
XVI. Der Anbrand beim Eisenguß; von Oberhütteninspector Ed. Schott zu Ilsenburg am Harze	58
XVII. Der Hunt- und Douglas-Kupferproceß	60
XVIII. Ueber eine neue Anwendung der Reduction der Silbersalze zum Reproduciren von Zeichnungen; von Renault	62
XIX. Verfahren zur Abscheidung des Kalis in Form von Alaun aus den zum Walzendrucke bestimmten Farben; von Ernst Schlumberger	63
XX. Ueber die Bereitung verschiedener chlorsaurer Salze mittelst chlorsaurer Thonerde; von Brandt	67
XXI. Ueber das Anilinschwarz; von C. J. Brandt	70

Seite

XXII. Ueber ein verbessertes Verfahren zur Gewinnung von Anthracen; von Dr. F. Versmann 72

XXIII. Ueber die in den Zeugdruckereien angewandte sogen. chemische Kohle; von E. Kopp 76

XXIV. Ueber die Anwendung des Wasserdampfes zum Feuerlöschen; von Dr. H. Weidenbusch in Wiesbaden 78

Miscellen.

Green's kohlenersparender Wasservorwärmer für Dampfkessel 80. Brennbarer Kesselstein 81. Ueber J. Heberlein's Bremsapparat zum schnellen Bremsen eines Eisenbahnzuges 81. Beitrag zur Ventilationsfrage 82. Natur des Goldpurpurs 83. Das basisch-chromsaure Eisenoxyd oder das Sideringelb, nach B. Kletzinsky 83. Bemerkungen über Kieselsäure; von E. Rammelsberg 84. Bestimmung der im Regenwasser und im Seinewasser aufgelösten Sauerstoffmengen; von A. Gerardin 85. Ueber das Färben von Glacéhandschuhen 85. Regenerirbares Durchzeichenpapier 86. Sichtbarmachung von Steuerstempeln auf gefärbtem Kattun; von Jul. Müller 86. Entfernung von Stempeln vom Papier; von Jul. Müller 87. Die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen 87. Ueber die Veränderungen der Zuckerrübe in den Miethen 88. Weiskopf, über Mattiren von Glas 88.

Zweites Heft.

Seite

XXV. Die neuen Wasserwerke und industriellen Unternehmungen in Freiburg in der Schweiz; von G. Delabar in St. Gallen. Mit Abbildungen auf Tab. II. 89

XXVI. Clay's verbesserte Werkzeuge zum Bearbeiten von Metallen; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman. Mit Abbildungen auf Tab. III 108

XXVII. Beschreibung eines in Australien gebräuchlichen Pochwerkes zum Zerkleinern der goldhaltigen Erze, und einer sogenannten Sandpumpe; von Raffard. Mit Abbildungen auf Tab. II 110

XXVIII. Zur Theorie der mehrkurbeligen Eincylinder-Pumpe; von H. Haedicke 113

XXIX. Babel's Feuerlösch-Apparat (Extincteur). Mit Abbildungen auf Tab. II.

XXX. Zwei Distanzmesser; von Julius v. Olivier, Artillerie-Major a. D. Mit Abbildungen auf Tab. III 116

XXXI. J. Anderson's Bericht über die bis jetzt gelegten unterseeischen Kabel 119

XXXII. Neue Thermosäule von Mure und Clamond. Mit Abbildungen auf Tab. III. 125

XXXIII. Ellis' Roströhren mit Wasserkühlung. Mit Abbildungen auf Tab. II. 127

XXXIV. Giltop's Expansions-Kern für weite Gußröhren. Mit Abbildungen auf Tab. II 128

XXXV. Robertson's Luppen-Quetschwalzwerk. Mit Abbildungen auf Tab. III 128

XXXVI. Wilson und Barruch's Ausfütterung für Bessemer-Converters. Mit Abbildungen auf Tab. II 130

XXXVII. Die Vertheilung des Kohlenstoffes im Bessemerstahl; von Eduard Belani 130

Seite

XXXVIII. Ueber die Bestimmung des Mangans in Eisenerzen, im Roheisen und im Stahl auf colorimetrischem Wege; von P. Pichard . 136

XXXIX. Verfahren zur volumetrischen Bestimmung geringer Mengen von Arsen und Antimon; von A. Houzeau 138

XL. Ueber arsenhaltige Nebenproducte der Sodafabrication; von H. A. Smith 141

XLI. Verfahren zur Bestimmung des Jods in Kelplaugen, Mineralwässern ꝛc.; von E. Sonstadt. 143

XLII. Verfahren zur fabrikmäßigen Darstellung von Jodkalium aus den Kelpmutterlaugen; von E. Sonstadt 144

XLIII. Ueber den Arsengehalt der Zimmerluft 146

XLIV. Vivien's Verfahren zur Bestimmung der Alkalinität von Säften der Zuckerfabriken. Mit einer Abbildung 148

XLV. Vereinfachung des Scheibler'schen Apparates zur Bestimmung des Raffinationswerthes der Rohzucker 150

XLVI. Ueber die Anwendung des weinsauren Kupferoxydkalis zur Untersuchung des Zuckers; von L. Possoz 152

XLVII. Ueber die Verbesserung der Weine durch Erhitzen; von Pasteur . 152

XLVIII. Ueber die Behandlung des Weines mit Luft bei der Vergährung; von Dr. Adolph Ott 155

XLIX. Untersuchungen über die Alkohol-Gährung, von Dumas . . 161

L. Verfahren, das in der kalt bereiteten Toiletteseife enthaltene freie Alkali zu neutralisiren; von Mialhe 165

LI. Kurze Anweisung, Gemüse zu trocknen; von J. Ganschow . . . 166

Miscellen.

Ueber Umhüllung von Dampfröhren; von Alb. Hartmann, Ingenieur in Heidenheim 169. Anwendung der Dücker'schen Seileisenbahn zum Materialientransport in der Reichsfestung Metz 170. Unfälle auf brittischen Eisenbahnen 170. Ueber Reinigung und Anstrich des Eisens in Blechträgerbrücken 171. Mittheilungen über die Silesiahütte in Morgenroth 171. Danks' Puddelverfahren 172. Töpfe zur Aufbewahrung von Chemikalien 172. Die comprimirte Schießbaumwolle als Sprengmittel und deren Aufbewahrung 173. Thonerdeseife als Lack 173. Polirwachs für hölzerne Möbel, von Niedlig 174. Untersuchung von Kautschukfabricaten 174. Ueber die Veränderungen des Brunnenwassers in der Nähe der Kirchhöfe 174. Ueber Conservirung des Weines nach Pasteur's Verfahren 175. Pasteur's neues Brauverfahren 175. Petroleum im Elsaß 176. Unzerstörbare Tinte 176.

Drittes Heft.

Seite

LII. Brotherhood und Hardingham's Dampfmaschine zum directen Antrieb von Centrifugen, Centrifugalpumpen ꝛc. Mit einer Abbildung auf Tab. IV 177

LIII. Verbindung zwischen Dampfcylinder und Lagerstuhl bei Locomobilen; von Ruston, Proctor und Comp. in Lincoln. Mit einer Abbildung auf Tab. IV 178

LIV. Hadly's verbesserter Support. Mit Abbildungen auf Tab. IV . . 178

Seite

LV. Ueber die Fabrication von Hufnägeln mit Maschinen 179

LVI. Maschine zur Fabrication der Hufnägel, von Edwin Lewis Brundage zu Middleton im Staate New-York. Mit Abbildungen auf Tab. IV . 184

LVII. Lancaster und Bullough's Kettenschlichtmaschine; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman. Mit Abbildungen auf Tab. IV . . . 189

LVIII. Quadrantenregulator für Selfactors von Dobson und Barlow; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman. Mit einer Abbildung auf Tab. IV 193

LIX. Ueber die Galvanometerwaage von Bourbouze; Bericht von Lissajous. Mit Abbildungen auf Tab. IV 195

LX. Scott's Herd für Puddelöfen. Mit einer Abbildung auf Tab. IV . 201

LXI. Ueber die Bestimmung des Schwefels im Stabeisen und Stahl; von T. T. Morrell 201

LXII. Ueber einen Apparat mit constantem Niveau zur Pipetten-Füllung bei der Silberprobe auf nassem Wege; von G. Sire, Probirer am Bureau de garantie zu Besançon. Mit Abbildungen 203

LXIII. Ueber die Gegenwart des Goldes im Meerwasser; von E. Sonstadt. 211

LXIV. Bemerkungen zu der Abhandlung von Unger über den Ultramarin; von W. Morgan 216

LXV. Ueber die Rothfärbung des Bleiweiß; von J. Lorscheid . . . 217

LXVI. Untersuchung zweier feuerfester Thone aus dem Moräutscher Thale in Krain; von A. Patera, k. k. Bergrath 219

LXVII. Ueber Phosphore (Leuchtsteine); von Dr. G. Seelhorst in Nürnberg 220

LXVIII. Ueber die chemische Analyse der Seifen; von F. Jean . . . 224

LXIX. Ueber die Destillation des Holzes; von Watson Smith . . . 231

LXX. Der Asphalt, seine Gewinnung, Bereitung und Verwendung in der Technik; von L. Videky, königl. ungarischem Ingenieur beim hauptstädtischen Baurathe von Pest-Ofen 240

LXXI. Ueber die Bestimmung des im Leuchtgase enthaltenen Ammoniaks; von A. Houzeau 253

LXXII. Ueber die Wirkung poröser Filter; von Prof. J. A. Wanklyn . 255

Miscellen.

Dampfböttcherei in Pennsylvanien; von Ingenieur Carl Kohn 257. Ueber J. Heberlein's Bremsapparat zum schnellen Bremsen eines Eisenbahnzuges 257. Ueber Drahtseiltransmissionen 258. Robertson's Patent-Squeezer zur Zerkleinerung von Steinen 259. Das Metallgießen im Vacuum 259. Unterscheidung ächt vergoldeter Gegenstände von Legirungen unedler Metalle 259. Brocatfarbe auf Tapeten 259. Ueberziehen von Papier mit Graphit 260. Morton's Apparat zum Festhalten des Papieres, Kattuns ꝛc. bei dem Bedrucken, Grundiren ꝛc. 260. Spannapparat für die Färberei 260. Färben der Noppen in schwarzen Tuchen 261. Anilinschwarz zum Färben der Baumwolle 261. Ueber Anfertigung roth gefärbter Zündschnüre aus Schießwolle; von Prof. Boettger 261. Gefährlichkeit des Petroleums 262. Prüfung von Schmierölen 263. Die Eichenlaub fressende Yamamay-Seidenraupe und deren zur Zucht geeignetste gelbe Varietät; von C. Ulrichs 264.

Viertes Heft.

Seite

LXXIII. Ueber die Anwendung des Dampfstrahles zur Aspiration oder Compression der Gase; von C. W. Siemens in London. Mit Abbildungen auf Tab. V 266
1. Transmission von Depeschen mit Hülfe atmosphärischen Druckes. — 2. Wasserhebung. — 3. Verdampfung bei der Zuckerfabrication. — 4. Siemens' Gebläse für Generatoren brennbarer Gase.

LXXIV. Ueber die Lagerung der Walzen in ihren Gerüsten; von R. M. Daelen. Mit Abbildungen auf Tab. VI 277

LXXV. Ueber Abnutzung und Dauer der Eisenbahnschienen 282

LXXVI. Neue Vorbereitungsstrecken (Kettenstrecken) für Seilgarn-Spinnmaschinen von Sam. Lawson und Söhne in Leeds; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman. Mit Abbildungen auf Tab. V 285

LXXVII. Vorschlag zur einheitlichen Garnnumerirung; von Fritz Pasquay in Wasselnheim 288

LXXVIII. Ueber die Querschnittsform des Normalmetermaaßes; von Tresca 292

LXXIX. Ueber die continuirliche Destillation des Petroleums, der Mineralöle ꝛc. bei constantem Niveau und fractionirter Condensation; von H. Fuhst, Civilingenieur in Halle a. S. Mit Abbildungen auf Tab. VI . . 293

LXXX. Verbesserte Form der Grove'schen Batterie; von Horatio Yeates. Mit Abbildungen auf Tab. V 304

LXXXI. Zum Lullin'schen Versuche. — Notiz über eine bemerkenswerthe Eigenschaft des Glycerins; von Prof. Dr. A. von Waltenhofen in Prag 305

LXXXII. Ueber einige durch den Blitzstrahl hervorgebrachte Erscheinungen; von P. Secchi 306

LXXXIII. Ueber den Widerstand welchen verschiedene Bausteine dem Feuer gegenüber leisten; von Dr. Adolph Ott in New-York 310

LXXXIV. Roots' Herdanlage für transportable Schmiedefeuer. Mit einer Abbildung auf Tab. VI 313

LXXXV. Sparrow's Gichtgas-Abfangapparat für Hohöfen mit offener Gicht. Mit Abbildungen auf Tab. V 313

LXXXVI. Robertson's Walzwerk für flüssigen Stahl. Mit Abbildungen auf Tab. V 314

LXXXVII. Neues Verfahren zur Stahlfabrication; von F. Bajault und Roche 315

LXXXVIII. Ueber R. Mushet's Specialstahl; von L. Gruner . . 316

LXXXIX. Darstellung des Chromalaunes; von Prof. A. Lielegg . . 321

XC. Ueber das Flavin, nebst Bemerkungen über Leeshing's und Schlumberger's Methoden zur Darstellung von Farbstoffen aus Quercitron; von Dr. Adolph Ott in New-York 322

XCI. Ueber einen mittelst Anilin erzeugten neuen rothen Farbstoff; von F. Hamel 327

XCII. Der Asphalt, seine Gewinnung, Bereitung und Verwendung in der Technik; von L. Videky, königl. ungarischem Ingenieur beim hauptstädtischen Baurathe in Pest-Ofen. (Schluß.) 328

Miscellen.

Ueber die Verwendung von Stahl zu Dampfkesseln, speciell zu Locomotivkesseln; von R. Haswell 337. Eine Dampfkessel-Explosion im Kleinen; von Dr. Graeger 338. Rauchablagerer oder Funkenfänger an der Esse eines Kupolofens 339. Ueber eine bequeme Methode der Gewichtsberechnung von Metallen ꝛc.; von Herm. Fischer 339. Ueber das Arbeiten in gepreßter Luft 339. Verfahren zum Verzinken von Eisen, z. B. Steinklammern, Telegraphenketten ꝛc., um dieselben gegen Rost zu schützen 340. Anfertigung schwefelfreier, nicht explodirbarer Zündhölzer 341. Ueber eine zufällige Bildung von rosolsaurem Kalk; von Georg Leuchs in Nürnberg 341. Der Gefrierverzug beim Wasser 341. Ueber Conservirung von Nahrungsmitteln durch Kälte; von Boussingault 341. Präservirung von Thier- und Pflanzenstoffen 342. Präparation von Carbolsäurepapier 342. Schutzmittel gegen Mottenfraß für Eisenbahnwagenpolster 342. Nachweis organischer Stoffe in der Atmosphäre; von A. H. Smee 343. Nicotingehalt des Tabakrauches 343. Verfahren, schnelltrocknende Oelfarben und Lacke herzustellen 343. Beschleunigung der Reife des Obstes 344. Schneiden von Kautschukstöpseln 344. Reinigung von Fässern 344. Berichtigung 344.

Fünftes Heft.

Seite

XCIII. Prof. Daniel Colladon's Apparate zum Comprimiren von Luft und Gasen behufs ihrer Verwendung als Triebkraft. Mit Abbildungen auf Tab. VII 345

XCIV. Dampfmaschine mit selbstthätig variabler Expansion, von Gebrüder Sulzer in Winterthur. Mit Abbildungen auf Tab. VII . . . 349

XCV. Verticaler Kessel für transportable Dampfmaschinen. Mit einer Abbildung auf Tab. VII 352

XCVI. Stockley und Stainton's Vorrichtung um das Mitreißen des Wassers in die Dampfleitung bei Dampfkesseln zu verhüten. Mit einer Abbildung auf Tab. VII 353

XCVII. Shepherd's Dampfentwässerungs-Apparat. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII 353

XCVIII. Die Anwendung von Stahlschienen in Rußland und die neuesten Festsetzungen der Bedingnißhefte; von W. v. Lindheim 354

XCIX. Technologische Reiseberichte; von Joh. Zeman. Mit Abbildungen . 358
Spencer's Kautschukfedern für Eisenbahnfahrzeuge. — Grothe's Hebevorrichtung für Eisenbahn-Oberbau (Schienen-Nivelleur). — Verfahren beim Eintheilen und Vorkörnen der Nietlöcher. — Walzwerksysteme des Hüttenwerkes zu Dowlais.

C. T. R. Bailey und Bail's Maschine zum Schneiden der Keilnuthen. Mit Abbildungen auf Tab. VIII 362

CI. Penn's Shapingmaschine für Steuerungscouliſſen; beschrieben von Joh. Zeman. Mit Abbildungen auf Tab. VIII 363

CII. J. B. Low's Drehbank-Schraubstock. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII 365

CIII. Amerikanischer Schlichthobel nach Bailey's Patent; beschrieben von Dr. Hartig in Dresden. Mit Abbildungen auf Tab. VIII . . . 366

CIV. Ueber Selbstentzündung resp. deren Verhinderung bei Mahlmühlen; von A. Kühl, Mühlenbaumeister zu Halle a. S. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII 367

CV. Ueber die natürlichen Farben und die Verfärbungen heller Ziegelsteine; von Dr. H. Seger 378

CVI. Ueber die directe Darstellung des Eisens aus den Erzen; von Peter v. Tunner 387

CVII. Erfahrungen über die beim Bessemerproceß angewandten Maschinen und Bauconstructionen; nach einem Vortrag von Alex. Holley, frei bearbeitet von Dr. E. F. Dürre, Professor am Polytechnicum zu Aachen . 394

CVIII. Ueber das Vermögen einiger Metalle, ihre eigenen Salze zu reduciren; von F. M. Raoult 401

CIX. Ueber eine zur Herstellung von Mousselin-Glas geeignete Emaille; von Dr. H. E. Benrath 402

CX. Ueber die Anwendung des durch die Natronsalze erzeugten monochromatischen Lichtes zur Beurtheilung der Farbenveränderungen der Lackmustinctur bei den alkalimetrischen Proben; von L. d'Henry . . . 405

CXI. Ueber Anwendung der Titration zur praktischen Bestimmung der Alkalinität von Säften bei der Zuckerfabrication; von Ferdinand Jicinsky. Mit einer Abbildung 407

CXII. Neues maaßanalytisches Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Zuckers; von Friedrich Weil, Chemiker in Paris 409

CXIII. Sebor's Methode der Zuckergewinnung aus Melasse . . . 410

CXIV. Darstellung reiner Oxalsäure; von Dr. H. Habedanck . . . 414

CXV. Prüfung der Shoddywolle, nach Dr. Robert Schlesinger . . 414

CXVI. Ueber die Einfuhr präservirten Fleisches; von Dr. Hugo Senfleben 417

Miscellen.

Weltausstellung 1873 in Wien (Gesetz, betreffend den zeitweiligen Schutz der auszustellenden Gegenstände) 423. Patent-Processe in Frankreich 424. Ueber die Röhrenkessel von Pauksch und Freund in Landsberg a. W. 425. Conische Wasserablaufröhren 425. Schuhmacherei mit Maschinen in Amerika 425. Ueber den Guß von Röhren 426. Ueber das Löthen von Eisen und Stahl; von Ph. Rast 426. Ein Experiment zur Umwandlung des amorphen Antimonmetalles in krystallinisches 427. Verfahren zum Reinigen von Glasgeräthen in Laboratorien; von Dr. J. Walz 427. Prüfung des gelben Glases für Dunkelzimmer der Photographen 427. Wasserdichter Leim 428. Verfahren zum Leimen von Därmen aus Pergamentpapier; von Dr. Julius Stinde in Hamburg 428. Verbesserungen in der Photolithographie 429. Indulin-Tinte 430. Die freie Säure im Wein; von Dr. Graeger 430. Specifisches Gewicht des Korkes; von W. Rollmann 431. Wasserconsum der Thiere 431. Ueber die Einwirkung von Düngemitteln auf die Vernnkrautung 431. Berichtigung 432.

Sechstes Heft.

Seite

CXVII. Ueber die Beheizung der Personenwaggons bei den Eisenbahnen; von Joh. Haag, Maschinen- und Röhrenfabrikant in Augsburg. Mit Abbildungen auf Tab. IX 433

CXVIII. Die Straßen-Locomotive, ihre Bedeutung für die Industrie und für den Krieg; von Ludwig Weinrich 443

CXIX. Hartnell und Guthrie's Expansionsregulator für Locomobilen. Mit Abbildungen auf Tab. X 447

Seite

CXX. Rau's transparentes Manometer 448

CXXI. Verbesserter Universal-Schraubenschlüssel; Patent von C. H. Bernhardt in Döbeln (Sachsen). Mit Abbildungen auf Tab. X . . . 449

CXXII. Richard's Stemm-Maschine; beschrieben von Joh. Zeman. Mit Abbildungen auf Tab. X 450

CXXIII. Wilder's Loch- und Schermaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. X 451

CXXIV. Chenot's Vorschlag, die Reibung bei Walzwerken zu vermindern . 452

CXXV. Die maschinenmäßige Bereitung des Flachses im Vergleich mit der Handbereitung desselben; von J. Peter, Bezirkshauptmann in Wien . 453

CXXVI. Ueber die Verwerthung der Abgangsseifenwässer; von F. Heuze Mit Abbildungen auf Tab. X 463

CXXVII. Barometer mit selbstthätigem Registrirapparat. Mit einer Abbildung auf Tab. X 464

CXXVIII. Theoretische Betrachtungen über lenkbare Luftballons; von Professor Dr. H. Helmholtz 465

CXXIX. Bericht über das Telegraphensystem Großbritanniens; von R. S. Culley, Oberingenieur der brittischen Telegraphen 469

CXXX. Ueber die erregenden Salze, deren sich Boisin und Dronier für ihre Volta'schen Batterien mit doppelt-chromsaurem Kali bedienen; Bericht von Du Moncel 483

CXXXI. Ein auf die Relief-Empfindung gegründetes Photometer; von J. Yvon 487

CXXXII. Ueber Mushet's Specialstahl; von Prof. Th. Kellerbauer . 488

CXXXIII. Ueber das Blei, dessen Unreinigkeiten und deren Einfluß auf die technische Verwendung des Metalles; von G. Brigel 490

CXXXIV. Ueber Anwendung des Ammoniaks, um den schädlichen Einfluß des Quecksilbers auf die Gesundheit der Arbeiter zu vermeiden; von J. Meyer 492

CXXXV. Ueber die Phosphorsäurebestimmung nach G. Bille; von Dr. Mohr 493

CXXXVI. Widerlegung des Fasbender'schen Artikels über Brodvergiftung; von Dr. H. Vohl in Cöln 496

CXXXVII. Einige Notizen über die Darstellung von Gelatine; von F. Heuze 506

Miscellen.

Bewährtes Verhüllungsmaterial für Dampfröhren oder größere Dampfbehälter 508. Verhüllungscompositionen für Dampfröhren, Wasserleitungsröhren ꝛc., zum Schutz gegen Abkühlung 508. Ueber Eismaschinen für die Bierbrauerei 509. Ueber zinkerne Bierkühlschiffe; von Dr. H. Vohl 511. Ueber die reducirende Wirkung des Wasserstoffgases auf die Silberoxydsalze; von Renault 511. Nachweis arsenhaltiger Farben auf Tapeten und Papier 511. Wirkung des Lichtes auf Selen 512. Behandlung verdünnten Chlorgases, nach W. Weldon in London 512. Ueber die sogenannte Selbstentzündbarkeit der rauchenden Salpetersäure; von Knud Lund in Harburg 512. Eisenbahnschwellen eine lange Dauer zu geben; von H. Trentlen in Dresden 512. Holz gegen den Einfluß der Feuchtigkeit zu wahren 515. Versuche über die Fäulniß, das Desinficiren und das Conserviren der organischen Substanzen; von Laujorrois 515. Talg zu reinigen, um ihn allseitig brauchbar zu machen 516. Amylalkohol (Fuselöl) im Weingeist zu erkennen; von Prof. Böttger 516. Berichtigungen 516.

I.

Kipp's Dampfmaschine.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, November 1872, S. 291.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Diese Dampfmaschine, von welcher wir in Fig. 1 eine perspectivische Abbildung, in Fig. 2 einen Verticaldurchschnitt rechtwinkelig zur Drehungsachse, und in Fig. 3 einen Verticaldurchschnitt längs der Drehungsachse geben, zieht gegenwärtig in Amerika die öffentliche Aufmerksamkeit durch ihre höchst eigenthümliche und sinnreiche Construction in hohem Grade auf sich. Ihrem äußeren Ansehen nach scheint sie der Gattung der rotirenden Dampfmaschinen anzugehören, ist jedoch in der Wirklichkeit eine Cylinder- und Kolbenmaschine, nur von neuer Construction.

Die Maschine besitzt, wie sich aus der Betrachtung der Durchschnitte ergibt, zwei rechtwinkelig mit einander verbundene Cylinder, welche in der Mitte getheilt sind, so daß sie vier wirksame Cylinder bilden; ihre Kolben sind durch doppelte Stangen miteinander verbunden. **A** ist das Einströmungsrohr, durch welches der Dampf in den centralen Raum **B** gelangt und seinen Druck gleichmäßig nach allen Richtungen ausübt. Dieser Dampfraum, welcher seine Gestalt und Lage bezüglich des Rotationscentrums **C** beständig ändert, dient zunächst nur als Kammer zur Aufnahme des Dampfes, welcher successiv auf die äußeren Seiten der Kolben **D** zu wirken die Bestimmung hat. Letztere sind durch die Stangen **E** paarweise mit einander verbunden, und jedes Paar arbeitet in zwei getrennten Cylindern. Die Achsen der beiden Cylinderpaare schneiden einander rechtwinkelig, wodurch der todte Punkt beseitigt wird.

Das auf der rechten Seite oberhalb Fig. 3 im Grundrisse dargestellte stationäre Ventil **F** dient zur Regulirung des Dampfzuflusses. **G** (Fig. 3) zeigt, gleichfalls im Grundrisse, die über die Fläche dieses Ventiles gleitenden Dampfcanäle. **H** ist das Ausströmungsrohr, welches mit dem im Piedestal der Maschine angebrachten Speisewasserheizer **I** communicirt und zugleich als Pfeiler oder Träger der Maschine dient.

Die Kraft wirkt auf den Mittelpunkt der Kurbel J, und zwar in der durch die Pfeilspitze am Ende der punktirten Horizontallinie in Fig. 2 angedeuteten Richtung; die Rotation des äußeren mit Holz bekleideten Cylinders erfolgt daher in der Richtung des krummen Pfeiles.

Der Mittelpunkt der Thätigkeit der Kolben ist der Kurbelzapfen J. Da die beiden Mittelpunkte J und C in Bezug auf einander excentrisch sind, so bildet jede in der Linie des einen angebrachte Kraft einen Winkel mit der Linie des anderen. In Fig. 2 befindet sich der Kolben rechter Hand in dieser Stellung, welche in der That bezüglich der Kurbellinie dem Maximalwinkel entspricht. Da jedoch der Kurbelzapfen fest und die Kurbelwelle beweglich ist, so ist die Wirkungsweise dieser Maschine die entgegengesetzte der gewöhnlich adoptirten, d. h. der Cylinder statt des Kolbens ist mit den beweglichen Theilen verbunden. (?)

Da bei der in Rede stehenden Form der Maschine der Dampfdruck gegen den Kolben und den Cylinderkopf der nämliche ist, so findet dadurch daß der Cylinder statt des Kolbens sich frei bewegen kann, kein Kraftverlust statt, dagegen im Vergleich mit gewöhnlichen Kolbenmaschinen ein positiver Gewinn bezüglich der Compactheit und bequemen Form der Maschine. Die Cylinder sind rechtwinkelig zu einander in einem Stück gegossen, und ihre Achsen liegen in einer Ebene. Durch den einen ihrer hohlen Zapfen geht die Kurbelwelle, während der andere den Dampf ableitet und die Speisepumpe treibt. Das mit einem Holzmantel umgebene Gehäuse dient als Treibrolle. Die Kolben sind mit der gewöhnlichen Ringpackung ausgestattet und die Verbindungsstangen so construirt, daß jede von dem Gelenkbolzen aufgenommene Bewegung zugleich auf den Kurbelzapfen übertragen wird.. Das Ventil, welches zur Gattung der Schieberventile gehört, überdeckt die Canäle der kreisrunden Gleitfläche; dasselbe ist in einem Stück gegossen und wird durch den Kurbelzapfen stationär gehalten (?); handelt es sich aber um eine rückgängige Bewegung, so gibt man ihm mit Hülfe eines Außen angebrachten Hebels eine halbe Drehung, und ändert auf diese Weise die Bewegung.

Die Kurbelachse ist an ihrem äußeren Ende festgekeilt und mit dem Ventile stationär, wenn die Maschine im Gang ist. Beide Kolben sind mit einer und derselben Kurbel verbunden, indem die Schubstangen des einen Kolbens zwischen denen des anderen hindurchgehen. Ein todter Punkt ist nicht vorhanden, und die Maschine kann von jeder Stellung aus in Gang gesetzt werden.

Da die beiden Seiten des Kolbens gleich groß sind, so wirkt der Dampf beständig auf die volle Fläche, so daß für den Querschnitt der Kolbenstange nichts abzuziehen ist. Das Ventil ist so construirt, daß es

den Dampf an jeder beliebigen Stelle abschneidet, so daß man diesen in expansivem Sinne wirken lassen kann. Ein Schwungrad ist nur bei veränderlichem Arbeitswiderstande nöthig.

Die Maschine bedarf keiner besonderen Fundamentirung, kann leicht und rasch aufgestellt werden, nimmt wenig Raum ein, und steht hinsichtlich der Dauerhaftigkeit und Oekonomie den besten Maschinen mit hin- und hergehender Bewegung nicht nach.

II.

Ueber die combinirte Luftdampf-Maschine.

Die Anwälte dieser Maschinen haben neuerdings eine Unterstützung an Professor W. J. Marquorn Rankine erhalten, der in einem über diesen Gegenstand veröffentlichten Artikel sagt, daß die Luft den Principien der Thermo-Dynamik gemäß das Bestreben hat, unabhängig von der Wärmemittheilung des Brennstoffes die Wirkung des Dampfes zu erhöhen, indem sie die Wärme in Arbeitskraft umsetzt. Er sagt ferner: „Es ist wohlbekannt, daß die Wirksamkeit jeder durch Wärme bewegten Maschine begrenzt ist durch die Temperaturen, innerhalb deren sie wirkt, wobei der größtmögliche Nutzeffect, d. h. das Verhältniß zwischen gethaner Arbeit und verwendeter Wärme innerhalb gegebener Temperaturgrenzen ausgedrückt wird, indem man den Temperaturgrad durch die absolute Temperatur der oberen Grenze dividirt. Um dieses theoretische Erforderniß zu erzielen, ist es nöthig, daß alle Wärme die von der arbeitenden Substanz aufgenommen wird, bei der obersten Temperaturgrenze aufgenommen und bei der niedrigsten abgegeben wird. Jede Abweichung von diesen Regeln veranlaßt einen Wärmeverlust, ohne die den gegebenen Temperaturgrenzen entsprechende Arbeit zu erzeugen. Daher sollten, um sich dieser theoretischen Anforderung so viel wie möglich zu nähern, alle Temperaturveränderungen in der Arbeitssubstanz so viel als möglich bloß mechanisch hervorgebracht werden: die Erhöhung durch Compression, die Erniedrigung durch Expansion."

Man kann nun damit einverstanden seyn, daß die Luft unter den angegebenen Bedingungen mehr (der Theorie nach) leistet, als Dampf innerhalb derselben Temperaturgrenzen, ohne doch mit Professor Rankine in der Annahme übereinzustimmen, daß es deßhalb vortheilhaft sey, eine

große Menge Luft (ungefähr $1^1/_3$mal mehr als Wasser dem Gewichte nach) in den Dampfkessel einzupumpen.

Thatsächlich ist die Lufttemperatur welche durch die Compression entsteht, die nöthig ist um Luft in einen Dampfkessel bei 60—80 Pfund Druck per Quadratzoll einzubringen, nicht bloß höher als jene des Dampfes, sondern nahezu gleich jener der Verbrennungsproducte welchen die Heizfläche ausgesetzt ist. Daher ist die Aufnahme von Wärme beim Streichen der Luft über die Heizfläche, folglich auch der Betrag bis zu welchem die Luft der früheren Compression entsprechend sich ausdehnt, daher auch der Ueberschuß an Arbeit über jene der Compression, sehr gering. Außerdem sind die Bedingungen unter welchen die Ausdehnung der Luft in einer Luft-Dampfmaschine erfolgt, nicht günstig. Die Luft ist bei dem Eintritte in den Kessel höher temperirt als der Dampf und gibt daher an letzteren Wärme ab, statt sie nach der Theorie zu empfangen, ohne Arbeit zu leisten. Und im Cylinder nimmt die Temperatur der Luft rascher ab als jene des Dampfes, und nimmt daher von diesem Wärme auf und dehnt sich überdieß bei Ausnutzung im Cylinder einer gewöhnlichen Dampfmaschine beträchtlich weniger aus als sie vorher zusammengedrückt wurde, was eine neue Ursache von Kraftverlust ist.

Nach Professor Rankine soll eine so bedeutende Menge Luft in den Kessel gepreßt werden, daß der Dampf gewissermaßen überhitzt und so ein größerer Abstand der oberen und unteren Temperaturgrenze der ein- und austretenden Luft erzielt wird. Es ist aber schwer anzunehmen, daß eine Mischung von Luft und Dampf von höherer Temperatur als bisher angewendet werden könnte, ohne dem Cylinder, Kolben 2c. zu schaden, und wir sehen daher keinen Gewinn bei dieser Art von Ueberhitzung.

In der Praxis wird der Aufwand an Arbeit zur Comprimirung der Luft in einer Luftdampfmaschine durch Reibung in der Luftpumpe u. s. w. vergrößert, während der Nutzeffect den die Luft bei ihrer Expansion gibt, verringert wird durch Reibung an den Kolben u. s. w.

Es soll noch gezeigt werden, welchen Einfluß die Annahme des Arbeitssystemes nach Professor Rankine auf die Dimensionen der Maschine haben würde.

Wird atmosphärische Luft comprimirt, ohne Wärmezuleitung oder Ableitung, so ist die Zunahme der Temperatur während der Compression gegeben durch die Formel: $t = (R^{0{,}29} \times T_0) - T^0$, oder besser behufs allgemeiner Anwendung: $t = \left(R\,\frac{2}{7}T_0 - T_0\right)$, wo t = die Temperaturzunahme in Graden Fahrenheit, T_0 = die absolute Temperatur

vor der Compression (= + 461° Fahr.) und R = das Verhältniß ist zwischen Anfangs- und Enddruck, letzteren getheilt durch ersteren; die Drücke sind daher absolute, d. h. vom Vacuum an gemessen. Professor Rankine geht in seinem Beispiele von Luft von 212° und seiner Compression von 5 Atmosphären aus. T_0 ist daher 212 + 461 = 673° und R = 5. Daher erhält man aus obiger Formel mit Hülfe der Logarithmen eine Endtemperatur von 1066° absolut. Davon die Anfangstemperatur 673° abgezogen gibt 393° Temperaturerhöhung während der Compression, oder rund 390°. Ferner solle die Maschine arbeiten zwischen 212° (obgleich es schwer seyn dürfte, diese Temperatur zu erhalten) und jener Temperatur von etwa 319°, die dem Dampf vermöge der zugeführten erhitzten comprimirten Luft entspricht, letztere dem Gewichte nach $1^1/_3$mal mehr als Dampf angenommen, oder 23° mehr als nicht überhitzter Dampf bei einem Drucke von 5 Atmosphären.

Diese Temperaturerhöhung durch Ueberhitzung ergibt sich durch Berechnung der Wärmemenge welche von jedem $1^1/_3$ Pfund Luft abzuziehen wären, um sie von der Temperatur von 212 + 390 = 602°, mit der sie in den Kessel tritt, auf die Anfangstemperatur des Dampfes (212°) zu reduciren, und Vertheilung derselben auf $1^1/_3$ Pfund Luft und 1 Pfd. Dampf. Da der Unterschied zwischen der Temperatur der comprimirten Luft und der des Dampfes 602—212=390° beträgt und die specifische Wärme der Luft 0,238 ist, so sind $390 \times 0{,}238 \times 1^1/_3 = 124{,}8$ Wärmeeinheiten verfügbar, um eine Mischung von 1 Pfund Dampf und $1^1/_3$ Pfund Luft auf 212° zu bringen. Nimmt man die specifische Wärme des Dampfes = 0,85, so erhält man $\frac{124{,}8}{(1^1/_3 \times 0{,}238) - 0{,}85} = 107°$; die obere Temperaturgrenze ist daher 212 + 107 = 319° und dieß stimmt mit der Annahme Rankine's überein, welcher angibt daß $^3/_4$ der ganzen aus der Compression stammenden Wärme zur Erhitzung des Dampfes verwendet wird.

Er berechnet die obere Temperaturgrenze zu $309^1/_2°$.

Bei 212° verhalten sich die specifischen Dichten von Luft und Dampf wie 1 : 0,646, daher das Volum von $1^1/_3$ Pfund Luft zu jenem von 1 Pfund Dampf wie 0,861 : 1, und die Capacität der Luftpumpe zu jener des Dampfcylinders wie 0,462 : 1 (beide doppeltwirkend). Zu dieser enorm großen Compressionspumpe gehörte eine noch viel größere Luft- (Vacuum-) Pumpe, wenn Condensation in Anwendung kommen sollte. Nimmt man die geringste Größe einer Luftpumpe für ein Vacuum, nämlich 25 Zoll Queckſilber bei einem Barometerstande von 29 Zoll an, so würde die Luft im Condensator bis ungefähr 100° reducirt und

wir hätten: $\frac{0{,}462 \times 29 \times (461 + 100)}{(29-25) \times (461 + 212)} = 2{,}78$ oder eine (doppeltwirkende) Luftpumpe müßte das 2,78fache der Capacität des Dampfcylinders haben!

Bei einer so bedeutenden Größe der Luft- und Compressionspumpen kann (abgesehen von der Schwerfälligkeit) der Luft-Dampfmaschine kein wahrer Vortheil durch Einführung einer großen Masse Luft in den Dampfkessel erwachsen, und solche Maschinen bringen daher, wenn sie praktisch ausgeführt werden, den Eigenthümern nur Schaden. (Engineering vom 8. November 1872; Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1872 S. 415.)

III.

Ueber Geleis-Sperrvorrichtungen auf Bahnhöfen; von Professor Dr. Eduard Schmitt.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Auf den Bahnhöfen kommen namentlich zwei Fälle vor, in denen die Geleise mit Sperrvorrichtungen zu versehen sind:

a) Wenn Wagen oder Locomotiven in Nebengeleisen aufgestellt sind, die in Hauptgeleise einmünden, so können diese Fahrzeuge durch verschiedene äußere Einflüsse, namentlich durch den Wind, in die Hauptgeleise getrieben werden; dadurch können leicht Unfälle geschehen, und die Gefahr ist auf solchen Stationen besonders groß, die im Gefälle liegen. Deßhalb müssen in derartigen Wagenaufstellungs-Geleisen Sperrvorrichtungen angebracht werden, welche eine Bewegung der Wagen in Folge solcher Zufälle verhindern. In der zweiten Alinea des §. 38 des Bahnpolizei-Reglements für die Eisenbahnen Deutschlands ist deßhalb die Bestimmung aufgenommen worden: „Die auf den Bahnhöfen stehenden Wagen sind durch Vorlagen, Bremsen ꝛc. so festzustellen, daß sie durch Wind nicht in Bewegung gesetzt werden können."

b) In todtlaufenden oder Sackgeleisen ist die Gefahr vorhanden, daß beim Einschieben der Wagen in dieselben die Wagen leicht ablaufen, das Geleise leicht verlassen; auch können die Wagen welche in solchen Geleisen aufgestellt sind, durch den Wind in eine ähnliche Gefahr gebracht werden. In Folge dessen ist es nothwendig, die Enden solcher Sackgeleise gleichfalls mit Sperrvorrichtungen zu versehen.

Die Geleissperrvorrichtungen müssen so construirt seyn, daß keine ihrer Theile mehr als 5 Centimet. über die Schienenoberkante hervorragen, weil sonst das gefahrlose Passiren gewisser Fahrzeuge (Wagen mit Bremsen, Locomotiven mit tiefliegendem Mechanismus 2c.) nicht mehr möglich ist. Auch müssen die Arbeiter derartige Apparate vollständig gefahrlos bedienen können.

Die Geleissperrvorrichtungen sind entweder fix oder transportabel; die ersteren sind in der Regel wirksamer und auch sicherer, als die letzteren; dagegen können sie natürlich nur an jenen Stellen der Geleise verwendet werden, wo sie errichtet sind, und stehen den transportablen in dieser Beziehung nach; die letzteren sind für den Betrieb weit bequemer, weil sie sich an jeder beliebigen Stelle der Haupt- und Nebengeleise anwenden lassen. Das Letztere ist namentlich auf den Stationen älterer Bahnen von Wichtigkeit, auf denen, ihrer Beschränktheit wegen, nicht immer die gleichen Geleise zum Aufstellen von Wagen bestimmt werden können, wo es also wünschenswerth ist, die Fahrzeuge augenblicklich an Punkten aufzustellen, wo sich gerade die Geleissperrvorrichtung nicht befindet, wo somit transportabele Apparate erforderlich sind.

Zur Sicherung des Betriebes wäre es wünschenswerth, daß Geleis-Sperrvorrichtungen nicht nur auf solchen Bahnhöfen angeordnet würden, deren Geleise selbst im Gefälle liegen, sondern daß dieß auf allen jenen Stationen geschehe, auf denen überhaupt ein Localverkehr der Eisenbahnwagen stattfindet. Ohne derartige gewissenhaft benutzte Vorkehrungen sind nur jene seltenen Bahnhöfe als gefahrlos zu betrachten, welche in einem kesselartigen Terrain liegen und in allen Geleisenden erhebliche Steigungen haben.

In Deutschland sind Geleis-Sperrvorrichtungen nur wenig im Gebrauche; man findet sie entweder gar nicht, oder nur in sehr einfacher Construction in Verwendung. Die am häufigsten vorkommenden Vorrichtungen sind etwa folgende:

1) Es werden die Wagen durch Holzkeile oder durch kurze Balkenstücke, sogenannte Vorlegeklötze, die man quer über die Schienen, nur ganz lose, legt, aufgehalten. Sollen diese Holzobjecte ihren Zweck überhaupt und längere Zeit erfüllen, so müssen sie kräftig construirt und mit Eisen beschlagen seyn. Dieß hat aber wieder die Besorgniß zur Folge, daß die Arbeiter den unbequemen Transport der Keile oder Klötze an den Ort der Verwendung unterlassen, und daß die herumliegenden Stücke

derselben den Verkehr in und neben den Strängen erschweren. Auch ist die Entwendung solcher Stücke schwer zu verhüten. Endlich ereignet es sich nicht selten, daß die Klötze, besonders aber die Keile, von den Schienen herabfallen und dann eine Bewegung der Wagen nicht mehr verhindern; auf diese Weise sind schon mannichfache Unfälle geschehen. Man hat deßhalb empfohlen, die Klötze an ihrer unteren Fläche, der Schienenform entsprechend, auszuhöhlen; allein bei den verschiedenen Schienenprofilen, welche die Bahnhöfe, namentlich die älteren darbieten, müßte man eine große Menge ganz verschiedener Vorlegeklötze vorräthig haben.

2) Man biegt die Schienenenden aufwärts, welche Einrichtung nur an Sackgeleisen statthaft ist und auch nur dann ihren Zweck erfüllt, wenn die am Ende liegenden und aufwärts gebogenen Schienen mit einigen an dieselben sich anschließenden Schienen gehörig verbunden, also fest verlascht sind. Ist somit ein Geleise nur kurz, so daß eine solche gute Kuppelung nicht stattfinden kann, so ist diese Anordnung nicht anwendbar.

3) Man befestigt zwei umgekehrte Schienenstühle auf den Schienen, die über den Kopf der letzteren vorspringen; diese sehr einfache Vorrichtung läßt sich zwar allenthalben anbringen und hat auch den Vortheil, daß sie nach beiden Seiten hin wirksam ist; doch besitzt sie die Uebelstände fixer Sperrvorrichtungen im höchsten Grade.

4) Auf einigen Bahnen ist es Gebrauch, einen etwa 1,5 Met. langen Holzpfahl, einen sogenannten Baum, quer durch die Radspeichen eines Räderpaares zu stecken. Diese Methode ist jedoch durchaus nicht zu empfehlen; der damit beabsichtigte Zweck wird allerdings erreicht; allein es zeigt sich der Uebelstand, daß der zwischen den Speichen befindliche Baum bei einer Umdrehung die Räder mit Gewalt gegen die Achsgabelverbindung oder bei Bremswagen gegen die Bremszugstange gedrückt wird, wodurch diese Constructionstheile leicht verbogen werden. Ferner spricht dagegen auch der Umstand, daß die Arbeiter, denen es speciell obliegt, die Feststellung der Wagen zu bewirken, nicht selten aus Trägheit das Herbeiholen der etwa entfernt liegenden Bäume unterlassen; ferner, daß diese Pfähle, wenn sie nicht zuvor entwendet werden, bald alt und unbrauchbar werden und oft den Widerstand nicht mehr leisten, welcher bei ihrer Verwendung gleichwohl noch vorausgesetzt wurde. Werden diese Bäume neben dem Geleise gelagert, so gefährden sie, namentlich in der Dunkelheit, den Fußverkehr auf dem Bahnhofe; besteht aber andererseits die Bestimmung, daß sie innerhalb des Geleises zu placiren sind, so gefährden sie in der Nähe von Zwangschienen, Weichen ꝛc. wie-

der den Verkehr der Züge. Weiter sind diese Bäume auch in der Beziehung noch unverläßlich, als sich dieselben leicht losrütteln und von selbst herausfallen. Endlich läßt sich noch der Umstand einwenden, daß solche Bäume bei den Wagen mit Scheibenrädern nicht anwendbar sind.

5) Man legt Balkenstücke in Gestalt von vierkantigen Querschwellen quer über das betreffende Geleise und hält sie durch eingeschlagene Pfähle fest. Vortheilhaft ist es auch, wenn man vor und hinter diesem Balkenstücke eine gegen dasselbe ansteigende Erdanschüttung anbringt, welche den Vorzug einer allmählichen Hemmung der Wagen herbeiführt. Diese Methode empfiehlt sich in hohem Maaße, wenn man von den Nachtheilen jeder fixen Sperrvorrichtung absieht, und man kann die Manipulation des Vorbringens und Beseitigens einer solchen Schwelle zu einer einfachen und ordnungsmäßigen machen, wenn die Schwelle derart befestigt wird, daß sie um einen Zapfen drehbar ist, was sich in verschiedener Weise leicht und einfach bewirken läßt. Nur ist es räthlich, diese Schwellen nicht zu niedrig zu machen, wenn Fahrzeuge mit bedeutender Geschwindigkeit oder in Folge heftigen Stoßes dagegen anfahren können, weil dann ein Hinüberdrücken der Wagen stattfindet; doch darf man hierin auch wieder nicht zu weit gehen, weil sonst eine Beschädigung der Bremsklötze 2c. herbeigeführt wird.

6) Auf den braunschweigischen Bahnen stehen seit mehreren Jahren transportable Vorrichtungen in Anwendung, welche nach Art der Wagenbremsen aus zwei niedrigen Holzklötzen bestehen, die an der inneren Seite nach der Form der Radreifen und an der unteren Seite nach der Form des Schienenkopfes ausgearbeitet sind und durch eine Eisenstange zusammengehalten werden. Der eine dieser Bremsklötze ist mit der Eisenstange fest verbunden, der andere dagegen auf derselben beweglich, so daß derselbe je nach der Größe des festzustellenden Rades mittelst eines Schraubengewindes und einer kleinen Kurbel auf der Stange vor- und rückwärts bewegt werden kann. Der Apparat wird von der äußeren Seite her über den Radreifen geschoben und auf den Schienenkopf gelegt, worauf die beiden Bremsklötze mit der Kurbel fest angezogen werden; die letzteren können, wenn die Wagen wieder in Bewegung gesetzt werden sollen, ohne Weiteres wieder gelöst werden.

7) Auch auf der Altona-Kieler Bahn steht eine transportable Sperrvorrichtung unter dem Namen Vorleger[1] im Gebrauche, die sich dort als zweckmäßig bewährt haben soll. Sie besteht (Fig. 12) aus einem leichten hölzernen Querbalken g, welcher normal zu den Schienen über

[1] Man vergl. H. Tellkampf: Apparate zum Feststellen der Fahrzeuge, im Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, Bd. IV S. 107.

das Geleise gelegt wird; an demselben sind zwei, ebenso wie bei der Vorrichtung der braunschweigischen Bahnen, nach der Form des Radreifens ausgeschnittene Holzklötze d,d befestigt, welche sich auf die Schienen legen und von den Rädern des zu hemmenden Wagens niedergedrückt werden, bevor die Sperrvorrichtung weggenommen werden kann. Um den ganzen Apparat leicht tragen zu können, ist daran ein eiserner Bügel c angebracht, und damit sich der Querbalken nicht etwa nach der einen oder anderen Seite verschiebt, ist er an seiner unteren Fläche mit zwei flachen Einschnitten i, i versehen, welche mit den Schienenköpfen correspondiren. Diese Sperrvorrichtungen halten somit den Wagen nur nach einer Richtung fest und wirken gleichzeitig auf zwei Räder desselben; die sub 6 beschriebene Vorrichtung dagegen hält die Wagen nach beiden Seiten fest, wirkt aber nur auf ein Rad.

8) Eine von Dulon [2] empfohlene und mehrfach ausgeführte Sperrvorrichtung besteht aus einem eisernen Bolzen, der in verticaler Stellung mitten durch eine Schwelle des betreffenden Bahngeleises hindurch getrieben wird und an seinem oberen hervorstehenden Ende in zwei oder drei Kettenglieder ausläuft, mit denen ein eiserner Ring verbunden ist; in diesen Ring wird die Kuppelungskette oder auch eine der beiden Nothketten des festzustellenden Wagens eingehängt. Diese Vorrichtung zeichnet sich durch ihre große Einfachheit und Billigkeit in der Herstellung und Unterhaltung aus, und gewährt daneben den Vortheil daß sie nicht verschleppt werden kann und den Verkehr auf dem Bahnhofe in keiner Weise hindert, da sie sich zwischen den Schienen befindet und platt auf die Erde gelegt werden kann. Allerdings müßte die Erfahrung auch lehren, ob der Oberbau nicht durch deren Benutzung aus seiner richtigen Lage gebracht wird; unter allen Umständen muß man die Bolzen nicht in Stoßschwellen, sondern in Zwischenschwellen befestigen. Ferner kann ein solcher Apparat auch nur für Wagen-Aufstellungs- und ähnliche Nebengeleise Verwendung finden, nicht aber in solchen Rangirgeleisen, in denen mittelst Locomotiven rangirt wird. Die Dulon'sche Vorrichtung ist nämlich gegen eine Bewegung der Wagen welche durch den Wind hervorgebracht wird, vollständig ausreichend; dagegen widersetzt sie sich der Bewegung durch einen heftigen Stoß auf eine Weise, welche andere erhebliche Nachtheile herbeiführt. Es ist trotz aller Anordnungen und Vorsichtsmaßregeln beim Rangiren nicht zu erreichen, daß die Wagen ohne mehr oder weniger starke Stöße zusammengeschoben werden,

[2] Man vergl. Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1862 S. 251. — Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1862 S. 182.

und es ist namentlich das allerdings verpönte, aber beim schnellen Rangiren fast nicht zu vermeidende Ablaufenlassen der Wagen häufig Veranlassung zu heftigem Anprallen der geschobenen gegen die stehenden Wagen. Erfolgt nun ein solcher Stoß gegen einen an der Dulon'schen Kuppelung gefesselten Wagen, so biegen sich die Federn des letzteren so gewaltig nieder, daß ein Brechen derselben sehr leicht erfolgen kann.

Jedenfalls besitzt dieser Apparat die Nachtheile aller fixen Geleis-Sperrvorrichtungen; doch ließe sich vielleicht diesen Uebelständen auch durch den von anderer Seite [3] gemachten Vorschlag vorbeugen, wenn man, anstatt zu festen Ringen und Ketten, seine Zuflucht zu transportablen, mit Einhakketten versehenen Ankern nehmen würde, insofern man die letzteren ganz auf die von Dulon angegebene praktische Weise einrichten und doch an jeder beliebigen Stelle verwenden könnte.

9) Wenn sich an die Bahnhöfe unmittelbar starke Gefälle anschließen, was namentlich bei Gebirgsbahnen der Fall ist, werden nicht selten an den Enden der horizontalen Bahnhofspartie, also an den Stellen wo sich die stark abfallenden Strecken unmittelbar anschließen, Dreh- oder Schlagbarrièren angebracht, womit das Hauptgeleise gesperrt werden kann; die Dreh- resp. Schlagbäume dieser Verschlußvorrichtungen liegen dann in der Höhe der Wagenbuffer. Obwohl man zugestehen muß, daß auf Gebirgsbahnen derartige Vorkehrungen nicht selten kaum zu umgehen sind, so läßt sich doch nicht läugnen, daß sie die Sicherheit des Betriebes leicht gefährden, indem die regelmäßigen Züge dagegen stoßen können, wenn die Barrièren nicht rechtzeitig geöffnet wurden. Auch wäre zu bedenken, daß sich die Aufstellung solcher Sperrvorrichtungen auf den Bahnhöfen selbst nur schwer vornehmen läßt, daß man sie vielmehr zweckmäßiger Weise, wie eben angedeutet wurde, jenseits der äußersten Bahnhofsweichen zu errichten genöthigt ist; der Wahrnehmung des Dienstes an solchen Schutzbarrièren, mit welcher gewöhnlich der Weichensteller der daneben liegenden Einfahrtsweiche betraut ist, muß dieselbe Wichtigkeit beigelegt werden, wie dieß in Hinsicht der Weichenbedienung geschieht. Es ist nun einleuchtend, daß eine solche Vorrichtung nicht dazu geeignet ist, zu verhindern daß sich Wagen auf den Bahnhöfen in Bewegung setzen; sie wird vielmehr nur bewirken können, daß die in Bewegung gerathenen Wagen in ihrem Laufe gehemmt werden und das Hauptgeleise nicht erreichen. Haben die durch den Wind oder sonst eine Ursache in Bewegung gesetzten Wagen bei ihrem Eintreffen vor der Barrière schon eine erhebliche Geschwindigkeit, wie dieß am Ende

[3] Man vergl. Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1862 S. 273.

langgestreckter Bahnhöfe wohl vorkommen kann, so werden die Wagen allerdings nur dann durch den Schlag- oder Drehbaum aufgehalten werden, wenn sowohl er, als auch die ihm zugehörigen Pfosten entsprechend kräftig construirt sind.

Weit häufiger als in Deutschland, findet man auf französischen und englischen Bahnhöfen Sperrvorrichtungen in den Geleisen, und zwar sind dieselben entweder bloß in Nebengeleisen angeordnet, um dort das Davonlaufen der Wagen zu verhindern, oder sie sind auch in anderen Geleisen gelegen und sind so eingerichtet, daß sie das Geleise nur nach einer bestimmten Richtung schließen und sich von selbst öffnen, sobald ein Wagen von der entgegengesetzten Seite kommt.

Einige in Frankreich häufiger vorkommende Apparate dieser Art sind folgende:

a) Auf der französischen Ostbahn steht eine Sperrvorrichtung im Gebrauche, bei welcher sich zwei bewegliche Arme q,q (Fig. 13) auf die Schienen legen und den Rädern auf die ganze Breite der Bandagen einen Widerstand bieten. Die Sperrarme q,q ruhen nahe an den Schienen auf ausgeschnittenen Langschwellen a,a und stützen sich gegen einen Vorsprung, welcher an einem der Langschwellenenden angebracht ist. Die Drehung der Sperrarme findet um eine geneigte Achse statt, wodurch sich dieselben tief genug innerhalb des Geleises legen, wenn die Bahn frei seyn soll. Diese Vorrichtung hat den Nachtheil, daß nicht ein Mann allein die beiden Sperrarme kurz vor dem Anschieben des Wagens verrücken kann, ohne beim Ueberschreiten des Geleises in Gefahr zu kommen. Man kann allerdings auch bei dieser Construction einen Bewegungsmechanismus anbringen, um beide Sperrarme gleichzeitig von einem Punkte außerhalb des Geleises aus zu bewegen.

b) Auf der Paris-Lyon-Mittelmeer Bahn und manchen anderen Bahnen wird die in Fig. 14 dargestellte Sperrvorrichtung benutzt.[4] Dieselbe besteht aus einer Klappe q, welche auf einer Schwelle s mittelst eiserner Scharniere drehbar befestigt ist und für gewöhnlich in einer Vertiefung des Geleises ruht. Wird diese Klappe gehoben, so stützt sie sich an zwei auf den Schwellen festgeschraubte Stützen d und sperrt das Geleise; jeder Wagen, der in der anderen Richtung kommt, stößt die Klappe in die Vertiefung zurück. Jene Stellen der Klappe q, welche

[4] Man vergl. Ch. Couche: Voie matériel roulant et exploitation technique des chemins de fer, t. I p. 289.

von den Spurkränzen der Räder berührt werden, sind mit Eisen armirt. Diese Vorrichtung hat der eben vorgeführten gegenüber den Vortheil daß sie ein einziger Arbeiter bedienen kann, ohne das Geleise überschreiten zu müssen; doch ist sie theurer wie die erstere und hat auch den Uebelstand, daß sie nur gegen den Spurkranz der Räder wirkt.

c) Ganz ähnlich und der eben vorgeführten Construction nachgebildet ist die in Fig. 15 dargestellte Sperrvorrichtung, welche auf der französischen Südbahn im Gebrauche steht.[5]

Auf den englischen Eisenbahnen sind die Nebengeleise fast allgemein mit Sperrvorrichtungen versehen. Die dießfälligen Apparate sind ziemlich verschieden durchgeführt worden:

1) Zwei ältere englische Hemmvorrichtungen[6] sind in Fig. 16 und 17 dargestellt. Die erstere wurde zuerst auf der Eisenbahn von Leeds nach Manchester eingeführt; ihre Einrichtung besteht darin, daß man auf die Schwellen s,s zwei Zangen z,z in bestimmter Entfernung von einander befestigt und darüber den Sperrarm q legt, welcher die Hemmung hervorzubringen hat. Der letztere ist auf der einen Zange drehbar eingerichtet, um die Hemmung außer Thätigkeit setzen zu können; soll das Geleise gesperrt seyn, so wird der Arm q durch eine Zunge d, die auf der zweiten Zange drehbar ist, festgehalten; im geöffneten Zustande wird die Zunge d ausgelöst.

Die in Fig. 17 dargestellte Sperrvorrichtung ist selbstthätig und ursprünglich auf der London-Birmingham Bahn in Gebrauch gekommen. Ueber die Querschwellen s,s wurde ein Langschwellenstück a gelegt und darauf die Sperrschiene b drehbar befestigt. Mit der Sperrschiene ist die Zugstange c und mit dieser ein Gegengewicht g und ein Hebel h in der in der Figur angedeuteten Weise verbunden. Geht ein Fahrzeug in der Richtung des Pfeiles 2, so wird die Sperrschiene b durch die Räder selbst auf die Seite geschoben und jedesmal wieder durch das Gegengewicht g das Geleise gesperrt. Erfolgt dagegen die Bewegung in der Richtung des Pfeiles 1, so ist das Geleise so lange versperrt, bis mittelst des Hebels h das Gewicht g gehoben und die Schiene b zur Seite geschoben wird.

2) Die am häufigsten im Gebrauche stehende Einrichtung zeigt

---

[5] Man vergl. Ch. Goschler: Traité pratique de l'entretien et de l'exploitation des chemins de fer, t. II, p. 253. — Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1864 S. 38.

[6] Man vergl. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1848 S. 173.

Fig. 18.[7] Auf die Bahnschwellen s,s sind zwei Längsstücke a,a befestigt, auf denen wieder das Querstück q, welches die Sperrung hervorzubringen hat, drehbar vorgerichtet ist. Das letztere kann nun leicht quer über die betreffende Schiene gelegt werden und ist in dieser Stellung einfach durch Knaggen d, gegen welche sich dasselbe lehnt, zu stützen.

3) Auf einzelnen Kohlenabladestellen der North-Eastern Bahn befinden sich Geleis-Sperrvorrichtungen, um das Herablaufen der Wagen im Gefälle zu verhüten, welche sich auch durch Gegengewichte von selbst einstellen und zum Durchlassen eines einzelnen Wagens durch Anheben des Gegengewichtes von einem Arbeiter leicht eingezogen werden können. Fig. 19 gibt eine Skizze dieser Anordnung —, q,q sind zwei Sperrhölzer, welche um die Achsen o,o drehbar sind und behufs Aufhaltens der Wagen durch die Stangen e,e aus einander gehalten werden, wobei sie mit ihren Enden i,i auf den Schienen aufliegen. Durch Anheben des Gegengewichtes g werden die Enden der Stangen e,e angezogen und die Sperrhölzer q,q legen sich in der Mitte des Geleises neben einander, so daß dadurch das Geleise frei ist. Diese Vorrichtung hat den Nachtheil, daß bei ihr, wenn das Geleise frei ist, Theile zu viel über den Schienen erhöht liegen; dadurch wird die Circulation von gewissen Wagen mit Bremsen oder von Locomotiven mit tief liegendem Mechanismus auf den mit solchen Sperrvorrichtungen versehenen Nebengeleisen verhindert.

4) Eine von Hurry[8] erfundene Sperrvorrichtung, welche von Yardley and Comp. in Manchester geliefert wird, besteht im Wesentlichen aus einem gußeisernen Klotze, der um die Schiene des betreffenden Geleises in solcher Weise drehbar ist, daß derselbe, wenn er als Hemmvorrichtung dient, entweder oben auf dem Schienenkopfe, oder wenn das Geleise frei seyn soll, in horizontaler Lage seitwärts neben dem Schienenkopfe (an der äußeren Seite des Geleises) liegt. Dieser Klotz wird durch einen großen Schlüssel regiert, der auf verschiedene Weise in eine entsprechende Büchse hineingeschoben werden und dann den Klotz in richtiger Lage, entweder auf der Schiene oder neben derselben, festhalten kann. Wenn der Klotz auf der Schiene liegt, so ist der scheibenförmige Griff des Schlüssels normal zur Geleisachse gerichtet, also schon aus größerer Entfernung zu erkennen. Eine solche Sperrvorrichtung kann an jedem

---

[7] Man vergl. Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen, 1863 S. 480. — Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1864 S. 78. — Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1864 S. 644.

[8] Man vergl. Engineering vom 25. September 1868. — Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1868 S. 722.

beliebigen Punkte, also auch am äußersten Ende eines Geleises ohne Weiteres angebracht und nöthigenfalls, wenn ein Wagen dagegen geschoben ist, bei Seite gedreht werden, ohne deßhalb den Wagen zurückschieben zu müssen, wie solches bei vielen anderen Sperrvorrichtungen erforderlich ist, bevor man dieselben lösen und beseitigen kann.

IV.

Meyer's Locomotive „Avenir."

Die zu Brüssel erscheinende **Chronique** de l'**industrie** enthält folgende Beschreibung der von St. Cail gebauten und gegenwärtig auf der **Grand Luxembourg**-Eisenbahn laufenden Meyer'schen Locomotive „Avenir":

„Die Maschine besteht aus einem einzelnen Kessel gewöhnlicher Construction auf zwei Bogies, deren jede zwei Cylinder und vier gekuppelte Räder hat. Der Kessel dient in keiner Weise zur Transmission der Zugkraft von einer zur anderen Bogie oder von der Maschine zu den Wagen; er ruht auf den Bogies ohne Beihülfe eines besonderen Rahmens. Der vordere Support liegt unter dem Kesselbauche in der Mitte der vorderen Bogie, die zwei hinteren Supports auf jeder Seite der Feuerbüchse.

Um den Bogies vollkommene Freiheit der Bewegung sowohl in horizontaler als auch senkrechter Richtung zu sichern, haben die drei Supports sphärische Träger, während die seitlichen Träger auf entsprechend angebrachten Platten gleiten. Durch diese Einrichtung haben die Unebenheiten des Schienenstranges nur eine geringe Wirkung auf die Federn und daher auch auf die Belastung der Räder. Die Maschine geht trotz der bedeutenden Länge durch scharfe Curven mit größter Leichtigkeit ohne Nachtheil für sich oder die Schienen. Der Kessel kann sich frei ausdehnen und zusammenziehen, da der Rahmen mit ihm nicht in Verbindung steht, wodurch die Platten einer Beschädigung nicht ausgesetzt sind.

Der Regulator und die Umsteuerung sind so angebracht, daß der Führer nach Belieben eine oder beide Dampfbogies entsprechend der zu führenden Last oder der Steigung in Thätigkeit setzen kann. Der Dampf wird den Cylindern durch bewegliche Rohre zugeführt, deren relative Bewegung — in Folge der schwachen Bewegung in dem Centrum der Drehgestelle — sehr gering ist, so daß der Gebrauch von besonderen

Nußgelenken ganz vermieden wird. Es reicht hin, an jedem Röhrenende gewöhnliche Stopfbüchsen anzubringen; diese benöthigen nur von Zeit zu Zeit eine Erneuerung der Hanf- oder Gummidichtung. Der gebrauchte Dampf wird in den Schornstein geführt durch eine allen vier Cylindern gemeinschaftliche Röhre, welche rückwärts an der vorderen Bogie angebracht ist und in den ausgehöhlten centralen Bogie-Balken mündet, wodurch das Dampfausströmen continuirlicher und regelmäßiger bei ausgezeichnetem Zug erfolgt.

Die übrigen Theile der Maschine sind von dem gewöhnlichen Locomotiv-Typus. Es wird nur eine einzige Excenter-Bewegung angewendet — System Heusinger von Waldegg, verbessert von Walschaerts. Die Wasserkästen befinden sich auf der vorderen, die Kohlenbehälter auf der hinteren Bogie. Die Maschine hat Chatelier'sche und zwei Hand-Bremsen; Kessel und Bogies können behufs Reparatur leicht von einander getrennt und ihre Haupttheile mit jenen anderer ähnlicher Maschinen ausgewechselt werden.

Die Dimensionen des „Avenir" sind:

Länge des Rostes	3 Fuß $8\frac{15}{16}$ Zoll	= 1,142 Met.
Breite „ „	4 Fuß $9\frac{15}{16}$ Zoll	= 1,472 Met.
Flächenraum	18 Quadratfuß	= 1,67 Quadratmet.
Entfernung der Rohre von Mitte zu Mitte	0 Fuß $2\frac{5}{8}$ Zoll	= 54 Millimet.
Aeußerer Röhrendurchmesser	0 Fuß $1\frac{15}{16}$ Zoll	= 0,0495 Met.
Länge der Röhren	15 Fuß 10 Zoll	= 4,826 Met.
Heizfläche der Röhren, Mittel zwischen innerem und äußerem Durchmesser	1552 Quadratfuß	= 144,6 Quadratmet.
Feuerbüchse-Heizfläche	92 Quadratfuß	= 8,54 Met.
Gesammte Heizfläche	1644 Quadratfuß	= 152,6 Quadratmet.
Mittlerer Durchmesser des Kessels	4 Fuß $7\frac{1}{8}$ Zoll	= 1,4 Met.
Wasser-Volum im Kessel $31\frac{1}{16}$ Zoll über der Feuerbüchse-Decke	147,799 Kubikfuß	= 4,18 Kubikmet.
Dampfraum	90,58 Kubikfuß	= 1,56 Kubikmet.
Rad-Basis jeder Bogie	9 Fuß $6\frac{1}{8}$ Zoll	= 2,898 Met.
Gesammt-Rad-Basis	28 Fuß $9\frac{13}{16}$ Zoll	= 8,783 Met.
Gesammt-Gewicht der leeren Maschine	40,525 Tonnen.	
Gewicht von Wasser, Kohle ꝛc.	7,0 Tonnen.	
Gewicht der arbeitenden Maschine	52,09 Tonnen.	
Durchmesser der Cylinder	0 Fuß $13\frac{3}{8}$ Zoll	= 0,340 Met.
Hubhöhe	$21\frac{5}{8}$ Zoll	= 0,550 Met.
Raddurchmesser	4 Fuß 3 $\frac{13}{16}$ Zoll	= 1,301 Met.
Dampfdruck auf den Quadratzoll	156 Pfd.	
Theoretische Zugkraft	23670 Pfd.	= 10736 Kil.

Die Constructeure wählten zu ihrem Projecte eine Maschine von der Stärke der gewöhnlichen Achtkuppler, um den Einfluß der Kuppelung

von vier Rädern gegenüber jener von acht Rädern zu erproben, namentlich aber den Grad der Reibung bei Curven von scharfer Krümmung (240—400 Met. Radius), worüber bisher wenige oder gar keine Erfahrungen existiren.

Der „Avenir" lief vom September an 34250 Meilen (55656,25 Kilomet.) auf verschiedenen Bahnen in Frankreich, der Schweiz und Belgien; seither regelmäßig auf der Luxemburger Eisenbahn zwischen Gemelle und Arlon, dem schwierigsten und steilsten Theile der Linie, 3575 Kilometer durchschnittlich per Monat. Er zog leicht 18 Waggons je zu 15 Tonnen Bruttogewicht, einen Bremswagen von 10 Tonnen oder 280 Tonnen bei einer Steigung von 1 : 55,5 und 1 : 63,3 mit einer Schnelligkeit von 9,25 Meilen (englisch) die Stunde = 15 Kilometer. Nimmt man den Widerstand des Zuges zu 4 Kilogrm. per Tonne, so ist der ganze Widerstand welcher an der Maschine angreift (bei einer Steigung von 1 : 55) 280 × 22 = 6160 Kil.; der Widerstand und die Wirkung der Schwere der Maschine von 52 Tonnen × 30 Kil. = 1560 hinzu, so ist der Gesammtwiderstand an dem Umfang der Räder 7720 Kil., entsprechend ungefähr einem Sechstel des Maschinengewichtes bei leeren Behältern oder 0,71 der theoretischen Leistungsfähigkeit. Die Gesammtleistung beträgt 422 Pferdekräfte, oder 0,257 Pferdekraft per Quadratfuß der Heizfläche. Man hat behauptet, daß die achträderigen gekuppelten Maschinen mit getrenntem Tender zwei Waggons mehr als der „Avenir" ziehen. Das ist aber nur Maximal-Last bei ausnahmsweise günstigen Bedingungen, denn dann wäre die Zugkraft am Räderumfang $^1/_{4,9}$ des Adhäsion-Gewichtes von 46 Tonnen oder 9616 Kil., was nothwendigerweise ein Gleiten zur Folge hätte. Diese Arbeitsleistung von 9616 Kil. kann nur durch verstärkten Dampfdruck im Kessel und in den Cylindern erreicht werden. Selbst angenommen, die Adhäsion sey $^1/_6$ — eine ziemlich allgemeine Annahme — so könnte die Zugkraft 7666 Kil. betragen, was bei einer Steigung von 1 : 55,5 nach Abzug der Widerstände per 2596 Kil. bloß 5070 Kil. zur Bewegung des Zuges, folglich erst einem Train-Gewicht von 230 Tonnen entsprechen würde.

So ist daher der „Avenir" der achträderigen gekuppelten Maschine an Zugkraft und Nutzeffect überlegen, was schlagend aus dem Verbrauche an Brennmaterial bewiesen wird, der bei dem „Avenir" 71 Pfund als Maximum per Zugmeile, bei der anderen Maschine 88 Pfund beträgt, trotzdem die Heizfläche des „Avenir" nur 1644 Quadratfuß gegen 2131 Quadratfuß der anderen Maschine beträgt. Auch kann der „Avenir" seine Schnelligkeit bedeutend erhöhen; während die anderen Maschinen

nur 15½ Meilen (25,18 Kilomet.) per Stunde (im Mittel nur 12½ Meilen, 20,3 Kilomet.) leisten, durchläuft der „Avenir" 22 bis 28 Meilen (35,51 bis 45,5 Kilomet.) per Stunde mit Sicherheit; in einem Falle sogar 50 Meilen (81,25 Kilomet.) mit einem gemischten Zuge.

Der „Avenir" hat 34000 Meilen, 55250 Kilomet. durchlaufen, und ist zwei Jahre in Verwendung, ohne Ausbesserungen zu bedürfen, nur die Stopfbüchsen der Dampfrohre erforderten frische Packung. Die Tyres der vorderen Bogie wurden noch nicht, jene der hinteren nach 20000 Meilen (32500 Kilomet.) abgedreht; letzteres wurde aber nur durch eine zufällige Verletzung durch die Bremsbacken nöthig. Die kleineren Auslagen für die Instandhaltung sind nur wie für eine sechsräderige Maschine.

Die Vorzüge des „Avenir" gegenüber einer achträderigen gekuppelten Maschine sind daher:

1) größerer Nutzeffect in der Zugkraft; daher
2) eine bedeutende Ersparniß an Brennstoff (bis 20 Procent);
3) geringere Abnutzung im Allgemeinen wegen verminderter Reibung;
4) die Leichtigkeit, wodurch eine größere Schnelligkeit angewendet werden kann;
5) größere Sicherheit wegen vermehrter Stabilität;
6) größere Ersparniß in den Anlagekosten, da der „Avenir" nur wenig mehr als eine achträderige gekuppelte Maschine sammt Tender kostet und 50 Procent mehr leistet."

Soweit das obengenannte Journal.

Meyer und Fairlie befürworten beide das System der zwei Bogies und theilen die Räder in zwei Gruppen, deren jede von einem selbstständigen Cylinderpaare getrieben wird. Hier endet aber auch die Aehnlichkeit beider Systeme und in allen Einrichtungen welche das System der Doppel-Bogie praktisch machen, hat Fairlie's System entschieden den Vorzug. [9]

Eines der Haupterfordernisse für Maschinen von großer Arbeitsleistung ist ein großer Kesselraum; Fairlie benutzt dazu zwei Kessel, die von einer centralen Feuerbüchse sich nach beiden Seiten erstrecken, Meyer nur einen von großen Dimensionen. Nun hat aber die Fairlie'sche Maschine für die mexicanische Eisenbahn 44 Quadratfuß = 4,98 Quadratmeter Heizfläche mehr als der „Avenir" und doch sind die Röhren

[9] Man sehe Gebauer's Bericht über das Fairlie'sche Locomotiv-System, im polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 392; ferner die Mittheilung über neuerliche Versuche mit diesem Locomotiv-System in Bd. CCIII S. 166.

nur 11 Fuß (3,35 Meter) lang und der Kessel hat nur 3 Fuß $10^3/_4$ Zoll (1,187 Met.) Durchmesser. Daher wird die Wasserhöhe über der Feuerbüchse bei einer Kesselneigung nicht beeinflußt, während bei dem langen Kessel von Meyer das Fallen und Steigen des Wassers an einem Ende große Nachtheile mit sich bringt. Die Länge der Feuerbüchse ist bei Meyer's System durch ihre Lage auf der hinteren Bogie beschränkt, nicht so bei Fairlie's System. Aus der Lage der Feuerbüchse folgt ferner, daß sie bei Meyer's System zu niedrig ausfallen muß und daher nicht die nöthige Capacität haben kann.

Bei Fairlie's System wird das ganze Gewicht des Kessels, der Behälter u. s. w. direct auf die Mitte der Bogies übertragen und folglich die Last auf die Räder gleich vertheilt, daher die Abnutzung der Tyres geringer. Nicht so bei Meyer's System. Hier ist der Kessel nur an drei Punkten unterstützt; die Verbindung der beiden Bogies wird durch eine lange Verbindungsstange bewerkstelligt, statt direct zu seyn, und durch Nothketten gesichert, wodurch die Freiheit in der Bewegung beeinträchtigt wird. Die Dampfrohre bei Meyer's Maschine sind schwer zugänglich; ebenso die Kolben.

Zwei Fairlie-Maschinen, jede fast von gleichem Gewichte wie Meyer's Locomotive, gestatten Vergleichungen beider Systeme. Der „Avenir" entwickelt nur drei Viertel der Pferdestärke der Tamboff-Saratoff-Maschine, wobei noch bemerkt werden muß, daß die Fairlie-Maschine Holzheizung hatte und die Bahn bei Thauwetter in einem elenden Zustande war. Die andere Fairlie-Maschine, welche mit dem „Avenir" zu vergleichen ist, ist eine der mexicanischen Maschinen auf dem Grange-Colliery-Zweige der Manchester-Sheffield- und Lincolnshire-Eisenbahn. Diese Maschine schob $367^1/_2$ Tonnen bei einer Steigung von 1 : 32, wogegen jene Leistung des „Avenir", 280 Tonnen bei einer Steigung von 1 : $55^1/_2$, unbedeutend ist. (Engineering vom 22. November 1872; Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-vereines, 1872 S. 436.)

V.

Drahtseil-Schifffahrt auf der Donau.

Bald nach den ersten, in Leeds von Baron de Mesnil mit Fowler's wohlbekannter Seiltrommel ausgeführten Versuchen wurden mehrere andere an amerikanischen Canälen, sowie in Belgien und Frankreich ausgeführt, welchen die erste Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft durch Anschaffung eines (nominell) 50pferdigen Dampfschiffes folgte, das nach den Angaben des Herrn T. Schwarz, leitenden Directors der Central-Schleppschifffahrts-Gesellschaft zu Cöln, ausgeführt und in der Strecke Gran—Groß-Maros der Probe unterzogen wurde.

Die „Nyitra" ist ein flachgebautes Eisenschiff von 138 Fuß Gesammtlänge, 24½ Fuß Breite und 7½ Fuß Höhe. Es ist mit zwei falschen Kielen versehen, und besitzt vorn und hinten ein langes Steuerruder, welches jedes für sich von einem Rad in der Schiffsmitte bewegt werden kann. Da das Drahtseil, wie zumeist an schnell fließenden Strömen, nur bei der Bergfahrt benutzt werden soll, so sind auch zwei Zwillingsschrauben von je 4 Fuß 2 Zoll Durchmesser vorhanden, welche von zwei besonderen verticalen Maschinen am Bug getrieben werden, die ihrerseits den Dampf aus denselben Kesseln, welche die Maschinerie der Seiltrommel speisen, erhalten.

Letztere ist eine liegende zweicylindrige Expansionsmaschine mit Condensation von $14^3/_{16}$ Zoll (360 Millimet.) Durchmesser und $23^5/_8$ Zoll (600 Millimet.) Hub mit nur einem Condensator und nur einer Luftpumpe, die von der verlängerten Kolbenstange des rechten Cylinders getrieben wird; das Bett dieser Maschine ist gleichzeitig auch Unterlage für eine starke gußeiserne verticale Stütze, welche das eine Lager der Seiltrommel enthält, während das zweite durch einen an die rechtsseitige Schiffswand fest angenieteten Support getragen wird. Die Seiltrommel hat $10^1/_2$ Fuß Durchmesser und kann mittelst einer Uebersetzung mit verschiedener Geschwindigkeit getrieben werden, so zwar, daß einer Umdrehung der Maschine ein Vorwärtsgang des Bootes von 4,1 resp. 7,5 Fuß entspricht. Sie ist auf der Hauptwelle aufgekeilt und hängt auf der Backbordseite etwas über; das Drahtseil hat $1^5/_8$ Zoll Stärke und kann mittelst Spannrollen gespannt werden.

Um das Seil vom Flußgrund aufzuheben und wieder hinunter zu führen sind drei Rollen vorhanden, deren jede den Durchmesser der Seiltrommel selbst, d. i. $10^1/_2$ Fuß besitzt. Die erste ist wesentlich dazu da,

das Seil auszuheben, und auf den eigends hierzu abgeschrägten Bug des Schiffes hinaufzuführen, die zweite führt es der eigentlichen Seiltrommel zu, von wo es mit Hülfe der dritten Rolle wieder in das Wasser gelassen wird. Außer diesen, von welchen die zweite und dritte eigentlich Spannrollen für die Seiltrommel sind, befindet sich noch am Stern eine kleine Rolle aufgehängt, welche jedoch nur dann gebraucht wird (durch Auflegen des Seiles), wenn das Schiff größere Strecken rückwärts zu fahren hat.

Die zwei Kessel sind ziemlich gewöhnlicher Art und zwischen den Maschinen der Schrauben sowie jener der Seiltrommel angebracht.

Das ganze Deplacement beträgt 200 Tonnen; der Tiefgang ist 3 Fuß 9 Zoll, der eingetauchte Querschnitt 74 Quadratfuß; das Gewicht der Maschine ist 42 Tonnen, jenes der Kessel 32 und die Kohlenbehälter fassen 10 Tonnen. Für weitere Bequemlichkeit als für Schiffsmannschaft ist nicht gesorgt.

Versuche fanden statt: am 22., 28. August, sowie am 1., 2. und 3. September. Das Heraufholen des versenkten Drahtseiles (mit Hülfe eines Greif-Ankers) dauerte 7—8 Minuten, während das Auflegen auf die Rollen und die Trommel 6 Mann 15—22 Minuten hindurch beschäftigte.

Am 2. September wurden drei gleiche flachgebaute eiserne Schiffe von je 180 Fuß Länge, 21 Fuß Breite und 8 Fuß 4 Zoll Tiefe mit zusammen 15349 Centnern Ladung geschleppt. Die Geschwindigkeit hierbei ergab sich bei der zurückgelegten Strecke von 2824 österreichischen Meilen und der Fahrtdauer von 2 Stunden und fast 43 Minuten, zu 1,04 österreichischen Meilen, wobei die Flußgeschwindigkeit zu 0,605 Wiener Fuß per Secunde durch Messung ermittelt wurde. Die während dessen verbrauchte Kohlenmenge betrug nach sorgfältigen Erhebungen 2273,5 Zollpfund Fünfkirchener Kleinkohle, bei welcher Sorte jedoch 48—50 Proc. Schlacke und Steine vorhanden sind. Der Kohlenverbrauch per Stunde war somit 837,3 Zollpfund und jener per Meile 805 Pfund. Der Kohlenverbrauch per 1 Zollcentner und Meile war nach den Aufschreibungen und Angaben über die mitgeführte Ladung 0,0524 Pfund, dürfte sich jedoch auf 0,0494 Pfund reduciren, da die Angaben mit der Wirklichkeit insofern nicht ganz übereinstimmten als sich die Ladung (Kohle) nach Maaßgabe des Verbrauches vermindert hatte.

Die Manometer zeigten während des Versuches einen Dampfdruck von 66—75 Pfund an (die erlaubte Dampfspannung war 80 Pfund). Die durchschnittliche Umdrehungszahl war 105,5. Die Expansion variirte

von $^3/_{16}$—$^5/_{16}$ Füllung. Das Vacuummeter zeigte 61,4 Centimeter Queckſilberhöhe.

Indicator-Diagramme wurden von zehn zu zehn Minuten abgenommen, und ergaben eine Durchſchnittsleiſtung von 134,1 Pferdekräften, woraus ſich der Kohlenverbrauch zu 6,23 Zollpfund per Stunde und Pferdekraft berechnen ließ. Zur Thalfahrt wurde das Seil herabgeworfen, eine Operation welche 5 Minuten dauerte, und wurden die Schrauben allein benutzt.

Ein zweiter Verſuch wurde auf derſelben Strecke am 22. Auguſt und mit 8 Eiſenbooten von zuſammen 41300 Zollcentnern Ladung, unternommen.

Die Geſchwindigkeit ſtromaufwärts ergab ſich nunmehr zu 0,6186 öſterr. Meilen, was einer Geſchwindigkeit im ruhigen Waſſer von 1,224 öſterr. Meilen entſprechen würde. Der Kohlenverbrauch erreichte hier die bedeutende Ziffer von 3556 Zollpfund im Ganzen (was wohl größtentheils der ſchlechten Qualität zugeſchrieben werden muß), alſo 778 Pfund pro Stunde, wobei nun die Fahrt 4 Stunden 34 Minuten dauerte, gegen 2 Stunden und beinahe 53 Minuten des früheren Verſuches. Leider wurden bei dieſem zweiten Verſuche keine Diagramme abgenommen, es läßt ſich daher die geleiſtete Arbeit bloß aus dem Kohlenverbrauch ſchätzen, und wenn wir hier, der geringeren Expanſion wegen, per Pfund und Stunde 7,26 Pfund annehmen, ſo ergibt dieß eine Leiſtung von circa 107 Pferden.

Nimmt man nun an, daß von der entwickelten Arbeit 75 Proc. übertragen werden und berückſichtigt die Geſchwindigkeiten, ſo ergibt ſich eine Spannung im Drahtſeile von circa 6700 Pfd. bei dem erſten Verſuche und circa 9200 Pfund bei dem zweiten Verſuche. (Engineering vom 6. September 1872; Zeitſchrift des öſterreichiſchen Ingenieur- und Architektenvereines, 1872 S. 413.)

VI.

Frictionsrollen-Lager; von A. Jarolimek, Director der M. W. Schloß'ſchen Nadelfabrik in Hainburg a. d. Donau.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Im polytechn. Journal Bd. CCVI S. 99 (zweites Octoberheft 1872) iſt ein „amerikaniſches“ Frictionsrollen-Lager beſchrieben, bezüglich deſſen

ich hiermit constatire, daß ich schon im Jahre 1864 nicht nur ein damit vollkommen identisches Lager construirt, sondern dasselbe überdieß in noch vereinfachter und wie ich glaube verbesserter Form ausgeführt habe.

Ich habe nämlich die bei dem beschriebenen amerikanischen Lager eintretende Nothwendigkeit, über die Zapfen der kleineren Wälzchen (D) noch einen losen Ring aufzuschieben, wodurch sowohl die Montirung des Lagers als auch der ruhige Lauf der Walzen erschwert wird, in sehr einfacher Weise beseitigt, und zwar nur allein durch die Wahl größerer Walzen und durch eine etwas veränderte Anordnung derselben. Diese Anordnung ist aus der Skizze Fig. 4 ersichtlich, wovon die linksseitige Hälfte einen Schnitt durch die Mitte des Lagers, und die andere Hälfte einen Schnitt durch die kleinen Walzenzapfen darstellt.

Man unterscheidet dabei wie bei dem amerikanischen Frictionsrollen-Lager zwei Gruppen von Walzen, nämlich C,C . . . und D,D . . ., wovon die letzteren ebenfalls wieder mit Zapfen versehen sind, die sich auf der Lauffläche E abwälzen.

Der Hauptunterschied besteht jedoch darin, daß die Frictions-Walzen C,C . . . hier nicht zugleich am Lagergehäuse B und auch am Zapfen A, sondern nur auf dem ersteren laufen, wogegen sich der letztere auf den Walzen der anderen Gruppe D,D . . . abwälzt.

Bezüglich der Drehungsrichtung der Walzen, welche in der Zeichnung durch Pfeile angedeutet ist, mag bemerkt werden, daß hier das gesammte Walzen-System nicht wie bei dem amerikanischen Frictionsrollen-Lager in derselben Richtung wie der Zapfen A, sondern in der entgegengesetzten Richtung umläuft.

Auf das vorstehend beschriebene Lager habe ich schon im Jahre 1865 für Oesterreich ein Patent erworben, welches allerdings nach Ablauf eines Jahres verfiel. Doch habe ich derlei Lager seinerzeit, und zwar sowohl mit cylindrischen, als auch mit conischen Walzen versuchsweise ausgeführt, und mich von den Vorzügen derselben in der That praktisch überzeugt.

Obgleich nun dieser Lagerungsart ihrer immerhin noch große Genauigkeit und vielen Arbeitsaufwand erfordernden Ausführung wegen, eine ausgedehnte Anwendung nicht zu prognosticiren ist, so dürfte sich dieselbe in besonderen Fällen, namentlich für Lager von großen Dimensionen, für schwere Trommeln, Krahne, Balancierzapfen ꝛc. gewiß empfehlen, und ich bin gern bereit den hierauf Reflectirenden die Constructionstheorie der Lager, welche ich bei Anwendung cylindrischer

sowie conischer Walzen (für Fußlager) vollständig entwickelt habe, auf Verlangen mitzutheilen.

Die Dimensionen der einzuschaltenden Walzen, resp. ihrer Zapfen lassen sich in vielen Fällen sowohl durch Berechnung als auch auf graphischem Wege leicht bestimmen, wobei namentlich die letztere Verfahrungsart zu sehr interessanten Methoden führt.

VII.

Lathrop's Nähmaschine.

Nach dem Scientific American, October 1872, S. 255.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Haupteigenthümlichkeit dieser Nähmaschine für einfachen Kettenstich, Doppel-Steppstich und Ziernaht (Fig. 9) besteht darin, daß der Unterfaden nicht auf eine eigene Spule des Schiffchens aufgewunden werden muß, sondern direct wie der Oberfaden mit der Holzspule in die Maschine eingelegt wird.

Wir wollen uns zunächst mit dieser Nähmaschine als Steppstichmaschine bekannt machen, da die anderen Nähte mit kleinen Veränderungen im Mechanismus erzielt werden. Dabei soll weniger Rücksicht auf die die Maschen bildenden Theile und deren Bewegungen, mehr aber auf die eigentliche Bewegung der Spule mit dem Unterfaden genommen werden.

Was die Maschenbildung des Oberfadens anbelangt, so erfolgt dieselbe mittelst des oscillirenden Maschenbilders **A**, welcher in Figur 7 den Oberfaden am weitesten nach rechts ausgezogen hat. Um die Schlinge für den Durchgang der großen Spule **F** zu vergrößern, kommt noch ein rotirender Schlingenbilder **Q** in Thätigkeit, welcher mit **E** den Oberfaden nahezu in der Verlängerung der Nadel auszieht und dadurch eine einem Dreieck ähnliche Fadenschlinge bildet. In der Stellung des Mechanismus welche in Figur 7 dargestellt ist, kommt nun die Spulenbewegung in Thätigkeit, zu deren Erklärung wir die Figuren 6 und 8 zu Hülfe nehmen werden.

Die Spule **F** sitzt auf einer Spindel im Spulenrahmen **G**, in welchem die der Fadenspannung entsprechende Bremsung durch die Stellschraube **H** erzeugt wird. Der untere Theil des Spulenrahmens gleitet in der Nuth der Querschiene **I**; eine ähnliche Führung findet der obere

Theil des Spulenrahmens in dem Stängelchen J (Figur 6). Um den Maschenbilder A bei seiner schwingenden Bewegung nicht zu hindern, ist die obere Spulenführung J theilweise ausgeschnitten, die untere I dagegen aus zwei etwas abstehenden Hälften bestehend (Fig. 8).

Zur Verschiebung des Rahmens G mit der Spule F durch die Schlinge des Oberfadens dient der Spulentreiber L mit den Armen O und N, welcher von der Maschine aus längs der unbeweglichen steilen Schraube M hin- und herbewegt wird. In Folge des Hin- und Herganges des Spulentreibers L auf der Schraube M muß derselbe jedesmal eine Drehung verrichten, durch welche die beiden Mitnehmarme O und N abwechselnd mit dem Spulenrahmen G in Verbindung treten und dergestalt die Spule ohne irgend eine Behinderung durch die Fadenschlinge hindurchbringen. Während nämlich der Mitnehmer O (Figur 8) den Rahmen G nach links rückt, ist der Arm N abgewendet, um nicht gegen die Schlinge des Oberfadens anzustoßen. Sowie die Spule T einen Theil des Weges durch die Schlinge zurückgelegt hat, wird zufolge der durch die Schraube M erzielten Drehung des Spulentreibers L der Arm N auf der anderen Seite der Schlinge mit dem Spulenrahmen G zum Eingriff kommen und die Spule F bis an das Ende ihres Hubes führen, vor der Schlinge aber der Mitnehmarm O ganz aus dem Wege sich abdrehen.

Ist die Unterspule durch die Schlinge hindurchgegangen, so wird durch die weitere Bewegung der Maschenbilder der Oberfaden wieder nachgelassen und beim nächsten Stich der Nadel angezogen. Ehe jedoch die neue Maschenbildung stattfindet, geht die Spule F in ihre Anfangsstellung zurück.

Dieses möge über die Nähmaschine für Bildung des Doppel-Steppstiches genügen. Um Kettenstich zu machen, wird an der rotirenden Scheibe D ein Stift T (Figur 7) vorgeschoben, welcher den Oberfaden vor dem Abgleiten vom Maschenbilder Q erfaßt und nach rechts hinzieht. Beim nächsten Stich führt sodann die Nadel den Faden durch diese vorhergehende Schlinge, worauf der Stift T dieselbe losläßt und der Kettenstich in bekannter Weise zum Vorschein kommt, vorausgesetzt daß man die Spule F bei Seite gelegt hat. Bleibt dieselbe jedoch im Spulenrahmen, dann erzeugt man eine Ziernaht, welche in Figur 9 angegeben ist. Bezüglich des Stiftes T ist noch zu bemerken, daß derselbe mit Hülfe eines eigenen Hebels von außen je nach Erforderniß in und außer Wirkung gesetzt werden kann.

Um noch die übrigen in den Abbildungen mit Buchstaben bezeichneten Theile zu erwähnen, so ist K ein Draht mit einem Oehr, durch

welches der Unterfaden hindurchgezogen ist. U bezeichnet den Stoffschieber und V die Schraube zur Regulirung der Stichgröße.

Die beschriebene Nähmaschine wird von der Lathrop Combination Sewing Machine Company in New-York (Werkstätten in Philadelphia) ausgeführt.

VIII.

Patterson's Adjustirung der Mahlsteine für Cementmühlen etc.

Nach Engineering, November 1872, S. 349.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Zur Stellung der Mühlsteine welche zum Mahlen harter Substanzen verwendet, daher rascher Abnutzung ausgesetzt werden, haben die Gebrüder Patterson in Newcastle am Tyne die in Figur 5 skizzirte Anordnung sich für England patentiren lassen.

Nach diesem Patente wird die Steinstellung erzielt durch Austauschen oder durch Entfernen der Ringe D aus dem Auge des Bodensteines, bezieh. der Packungsstücke C welche im Obersteine eingelegt sind.

IX.

Die Sicherheitslampe von Plimsoll.

Das dringende Bedürfniß, dem Steinkohlen-Bergmann Schutz zu gewähren gegen einen ihn stets bedrohenden unsichtbaren, meistentheils unerwartet und plötzlich über ihn hereinbrechenden bösen Feind, die schlagenden Wetter, oder in einem gewissen Verhältniß mit atmosphärischer Luft vermischte Kohlenwasserstoffgase, die sich an dem offenen Grubenlichte entzünden, explodiren und sowohl hierbei, als auch durch die zurückbleibenden irrespirablen Gase Gesundheit und Leben gefährden, hält das Bestreben stets rege, eine Lampe herzustellen, welche die Anwesenheit schlagender Wetter in ihrer Umgebung anzeigt, ohne sie zu entzünden und ohne in ihrem Lichteffect beeinträchtigt zu werden. Die im Verlauf der Zeit zu diesem Zweck ersonnenen Vorrichtungen, insbesondere die Sicherheitslampen von Davy, Müseler, Dubrulle, Stephenson ꝛc.,

bei welchen die Lichtflamme durch einen über derselben angebrachten hohlen Cylinder von Metallgaze verhindert wird, unmittelbar mit den sie umgebenden Wettern der Grubenbaue in Verbindung zu treten und dieselben zu entzünden, haben neben diesem großen Vortheile auch manche Nachtheile in ihrer Benutzung und geben durch letztere dem Bergmanne Veranlassung, theils im angeborenen Leichtsinn, theils im Bestreben, sich durch eine bessere Beleuchtung die Arbeit zu erleichtern, die Lichtflamme, selbst da wo der Gebrauch eines freien Grubenlichtes gefahrbringend und jener der Sicherheitslampe geboten ist, von der schützenden Hülle zu befreien, unbekümmert um die schweren Folgen einer so frevelhaften Handlung. Es werden daher fortwährend vorzugsweise in England, aber auch in anderen Steinkohlen-Revieren neue Constructionen für Sicherheitslampen in Vorschlag gebracht, welche dahin zielen, bei einfacher Behandlung und leichter Handhabung der Lampe, die Anwesenheit schlagender Wetter an den Arbeitspunkten anzuzeigen, ohne dieselben zu entzünden und zur Explosion zu bringen, den Lichteffect so wenig als möglich zu beeinträchtigen und es dem Bergmann unthunlich zu machen, die Lichtflamme nach Willkür und unbemerkt freizustellen und dadurch den schlagenden Wettern freien unmittelbaren Zutritt zu dem Lichte zu gestatten.

Kürzlich ist in England wieder über eine solche Lampe berichtet worden, deren Construction ihr Erfinder, Henry D. Plimsoll, als neu bezeichnet. Wir entnehmen der Zeitschrift „**The Mining Magazine and Review**“ die nachfolgende Mittheilung über diese Lampe.

„Henry D. Plimsoll hat zur Verwirklichung des heißen Wunsches des Steinkohlen-Bergmannes, der Herstellung einer unter allen Umständen und Verhältnissen zuverlässigen Sicherheitslampe, einen großen Schritt gethan, und wenn auch der eine oder der andere Theil der von ihm angegebenen Construction einer solchen Lampe noch einer Verbesserung fähig ist, so hat er doch den richtigen Grundsatz, auf welchem die Construction einer ihrem Zweck entsprechenden Sicherheitslampe beruhen muß, erkannt und befolgt. Seine Lampe gibt besseres Licht als irgend eine der älteren Sicherheitslampen und gewährt zugleich einen solchen Schutz gegen schlagende Wetter, daß die dadurch erlangte Sicherheit als vollkommen betrachtet werden kann, weil eine Explosion der Gase innerhalb der Lampe einer solchen außerhalb derselben vorhergehen muß, dadurch aber das Licht ausgelöscht wird, bevor die letztere erfolgen kann. Durch den oberen Theil der Lampe können keine Wetter oder Gase eindringen, ohne mit der Flamme in Berührung zu kommen. Bei guten Wettern ist das Licht der Lampe hell, verliert aber bei schlechten

Wettern seinen Glanz, indem die Flamme länger wird; sobald genügende schlagende Wetter vorhanden sind, um gefährlich zu werden, erfolgt eine Explosion innerhalb der Lampe und das Licht erlischt sofort. Ferner kann man, sobald die Lampe angezündet ist, nicht mehr zu dem Lichte gelangen, ohne solches dabei auszulöschen. Dieß scheint aber auch wohl Alles zu seyn, was man von der Sicherheitslampe verlangen kann, wenn sich in der Praxis bewährt, was die Theorie verspricht und was sich bei Versuchen unter erschwerenden Umständen, welche von Bergleuten von bewährter Einsicht und vierzigjähriger verantwortlicher Thätigkeit auf den Gruben der Reviere von Barnsley und St. Helens ausgeführt worden sind, bestätigt hat.

Wie bei fast allen werthvollen Erfindungen, zeichnet sich auch diese Lampe durch Einfachheit der Construction aus. Am Boden derselben befindet sich eine durch eine von sehr kleinen Löchern durchbrochene Metallplatte geschützte Luftkammer von der Gestalt eines abgestumpften Kegels, deren oberer Rand den Lampendocht enge umschließt, so daß die Luft nur auf diesem Wege zu dem Dochte gelangen kann, und jedes so zur Lampe gelangende Luft- oder Gastheilchen in unmittelbare Berührung mit der Flamme kommen muß. In der Mitte der Luftkammer befindet sich der Oelbehälter, und der Raum zwischen der Außenfläche des letzteren und der inneren Fläche der Luftkammer beträgt nur $^1/_8$ Zoll, so daß darin, wie Plimsoll mit Recht behauptet, keine explosive Flamme existiren kann. Sollte dieß dennoch zu befürchten stehen, so würde es leicht seyn, der Lichtflamme die zum Brennen nöthige Luftmenge zuzuführen, indem man die Luftkammer in sechs oder acht von einander getrennte Räume theilt und den Luftzutritt nur abwechselnd durch einen um den anderen dieser Räume bewirkt, also die Hälfte derselben verschließt. Strömen aber schlagende Wetter durch die Oeffnungen in der Metallplatte ein, so gelangen sie unmittelbar an das brennende Licht, explodiren an demselben und treiben die entzündeten Gase nach allen Richtungen hin. Es kann sich jedoch keine hinreichende Menge dieser entzündeten Gase bilden, um den oberen Theil des mit eingekitteten Gläsern versehenen Cylinders zu gefährden, und nur das Hervordringen der entzündeten Gase durch die Oeffnungen, durch welche die Wetter eingetreten sind, könnte gefährlich werden, was jedoch dadurch unmöglich wird, daß die Flamme in der Luftkammer, sowohl wegen des beschränkten Raumes dieser letzteren, als auch wegen der Dichtigkeit der Gase sogleich erlöschen muß.

Für den Fall, daß diese Vorsicht nicht für genügend erachtet werden möchte, hat Plimsoll noch eine andere Vorrichtung angegeben,

welche genügend erscheint, die Gefahr auch in den unsichersten Gruben zu beseitigen. Er verbindet nämlich die Luftkammer der Lampe vermittelst einer Haube und eines biegsamen Rohres mit einem aus einem Beutel oder einem anderen Gefäße bestehenden Reservoir guter Luft, welche zur Speisung der Lampe dient. Das Licht muß daher erlöschen, sobald das Reservoir geleert ist, oder auch, wenn etwa an der Oeffnung durch welche die Rückstände der Verbrennung ausziehen, ein nach unten gerichteter Luftzug eintreten sollte, weil in letzterem Falle die Flamme in dem engen Durchgange der Luftkammer keine genügende Nahrung zu ihrer Erhaltung findet und sogleich erlöschen muß. Plimsoll behauptet daher, daß diese Lampe selbst in solchen Grubenbauen mit Sicherheit zu gebrauchen ist, in welchen Niemand ohne Taucherhelm und Luftzuführung aus einem ähnlichen Reservoir wie das zur Speisung seiner Lampe benutzte, oder ohne Luftzuführungsrohr und Druckpumpe zu athmen vermag.

Diese Lampe bietet neben ihrem Hauptziele, Explosionen schlagender Wetter in den Grubenbauen ganz oder doch fast ganz unmöglich zu machen, mehrere andere, ihre Verwendung in Steinkohlengruben empfehlende und dem Erfinder den Dank der Bergarbeiter sichernde Nebenvortheile dar. Das dem Dochte entströmende Gas des Oeles wird vollständig aufgezehrt. Die Lichtflamme ist dadurch glänzender und die ganze Leuchtkraft auf die Erleuchtung der Arbeit verwendet, da der äußere Cylinder nicht aus Gaze, sondern aus dickem Glase besteht, also kein Licht absorbirt. Außerdem kann durch Verengung oder Erweiterung des Raumes um den Docht herum ein beständiges, ziemlich starkes Licht erzielt werden. Der Docht braucht bloß bei Füllung des Oelbehälters, also wenn die Lampe nicht in den Händen des Bergmannes und fern von allen gefährlichen Grubenbauen sich befindet, geschürt zu werden und die Verbrennungsproducte des Oeles werden so vollständig aufgezehrt, daß thatsächlich kein Rauch das Innere des Glascylinders beschmutzen kann. Wichtiger als alles Andere ist aber, daß der Bergmann nicht in Versuchung kommt den Versuch zu machen, sich ein freies Licht anstatt der Lampe zu verschaffen, weil bei der Richtung des Luftzuges auf den Docht eine vollkommenere Beleuchtung als durch irgend ein freies Licht, welches er sich leicht zu verschaffen und angemessen zu verwenden vermöchte, erzielt wird. Ein Verschluß dieser Lampe ist nicht erforderlich, weil bei ihrer Oeffnung das Licht erlischt.

Die HHrn. Uley von Wombwell Main Colliery und Hopton von St. Helens haben einen gutachtlichen Bericht über die Vortheile der

neuen Lampe erstattet, aus welchem die nachstehenden Angaben hervorzuheben sind:

1) Die Lampe ist sehr empfindlich gegen Gase.

2) Sobald eine Explosion in der Lampe stattfindet, erlischt dieselbe dadurch augenblicklich. Es ist also nicht zu befürchten, daß sie rothglühend werde.

3) Beim Abschrauben des Lampencylinders erlischt das Licht, so daß die Bergleute weder eine Lampe an der anderen entzünden, noch das brennende Licht frei machen können.

4) Sie gibt ein helleres und reineres Licht, weil die Flamme durch keinen Gazecylinder geschützt zu werden braucht, und das bessere Licht wird als eine willkommene Gabe betrachtet werden, weil die Bergleute dadurch die zu gewinnende Steinkohle besser sehen und reiner gewinnen können.

5) Der Wetterzug kann so stark als möglich seyn, ohne die Lampe auslöschen zu können, weßhalb auch die durch das Wiederanzünden ausgelöschter Lampen entstehende Gefahr bei dem Gebrauch dieser Lampe vermindert ist.

6) Bei einer innerhalb der Lampe erfolgenden Explosion kann die Flamme durch den Luftzug, wie stark derselbe auch immer seyn möge, nicht nach außen geführt werden, wodurch also eine andere Gefahr beseitigt ist."

Wie aus der Beschreibung der Sicherheitslampe von Plimsoll hervorgeht, beruhen die Vortheile welche dieselbe bei ihrer Benutzung in den durch schlagende Wetter bedrohten Grubenbauen darbietet, vorzugsweise in der von der Construction der meisten Sicherheitslampen abweichenden Art der Zuleitung der äußeren Luft oder Wetter zu dem brennenden Dochte, indem, sobald schlagende Wetter damit auftreten, solche zu demselben gelangen, sich entzünden und explodiren, dabei aber das Licht auslöschen und in dem engen Zuleitungscanale selbst erlöschen, ohne die zündende Flamme den Wettern außerhalb der Lampe mitzutheilen. Die Lampe zeigt also das Vorhandenseyn der schlagenden Wetter in dem Grubenbaue an und gestattet es, deren Abzug vor Belegung desselben zu bewirken. Wie groß die Empfindlichkeit der Plimsoll'schen Sicherheitslampe gegen schlagende Wetter ist, um deren Auftreten früh genug anzuzeigen, damit der Gefahr rechtzeitig vorgebeugt werden könne, muß erst durch umfassende Versuche mit dieser Lampe festgestellt werden. Doch dürfte dieselbe sich nicht dazu eignen, die nothwendige vorgängige Untersuchung der Grubenbaue vor dem Einfahren jeder wechselnden Belegschaft vorzunehmen. Das Mining Magazine and Review empfiehlt

daher auch dem Erfinder, seine Lampe in den Versammlungen englischer Steinkohlen-Bergleute auszustellen, in welchen sich dann gewiß Freiwillige zum Gebrauch derselben und Gelegenheit zu ausgedehnten Versuchen damit finden würden.

Es sind indessen auch schon andere, weniger günstige Urtheile über die neue, selbsterlöschende Sicherheitslampe von Plimsoll in der englischen Presse laut geworden, welche dieselbe als eine bloße Modification der Stephenson'schen Lampe, und das Princip auf welchem ihre Construction beruht, zwar als gut bezeichnen, dagegen aber für gewisse Steinkohlengruben einen großen Mangel darin erblicken, daß bei dem Gebrauch dieser Lampe die Bergleute in dem gefährlichsten Augenblick im Dunkeln gelassen werden. Aus diesem Grunde hat die Stephenson'sche Lampe auch nur auf einem Theile der englischen Steinkohlengruben Eingang gefunden, während auf vielen anderen die Davy'sche Sicherheitslampe allein im Gebrauch geblieben ist und auch unbedingt diesen Vorzug verdienen dürfte, vorausgesetzt daß sie von tadelloser Arbeit und gutem Material, wie z. B. jene von Abbot in Gateshead oder von Watson in New-Castle ist. Unter allen Umständen verdient die Davy'sche Sicherheitslampe den Vorzug bei der vorgängigen Untersuchung der Grubenbaue vor dem Anfang der Schichten durch die dazu gewählten Bergleute, da es sehr gefährlich ist, diese Bergleute der für sie verlockenden Versuchung auszusetzen, eine erloschene Lampe wieder anzuzünden, welcher sogar manche Aufseher nur schwer zu widerstehen vermögen. B. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1872, Nr. 52.)

X.

Ueber die Gramme'sche magnet-elektrische Maschine in Anwendung auf Galvanoplastik und Lichterzeugung; Bericht von Gramme.

Aus den Comptes rendus, t. LXXV p. 1497; December 1872.

Im Juli 1871 habe ich der (französischen) Akademie eine erste Probe meiner magnet-elektrischen Maschine vorgelegt.[10] In nachstehendem Berichte werde ich die auf dem Gebiete der Galvanoplastik und der Lichterzeugung mit derselben gewonnenen praktischen Resultate mittheilen.

[10] Beschrieben im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCII S. 239.

Um continuirliche Ströme zu erzeugen, lasse ich einen Circular-Elektromagnet mit Folgepolen (à pôles conséquents) vor den Polen eines beliebigen Magnetes rotiren, und sammle die Ströme in einer zu den Polen senkrechten Ebene. Mein beweglicher Magnet mit Folgepolen besteht aus einem Kranz von weichem Eisen ohne irgend einen Vorsprung, auf welchen ein zusammenhängender Metalldraht gewickelt ist. Dieser Draht ist auf ein System kleiner Spulen vertheilt, welche mit einem cylindrischen Bündel von dünnen Metallstäben in Verbindung stehen. Jede Spule communicirt mit einem dieser Stäbe, die durch eine einfache Lage von Seide von einander isolirt sind. Es ist wesentlich, daß die vereinigten Leiter einen compacten Cylinder bilden, und daß die isolirende Schicht sehr dünn sey, weil sonst die Maschine starke Funken geben und nur unbedeutende Ströme liefern würde.

Die Möglichkeit, eine beliebige Anzahl Pole herzustellen, ist der hervorragendste Punkt meiner Erfindung. Sie gestattet, mit einer einzigen Maschine eine Reihe gesonderter Ströme zu erzeugen und z. B. das elektrische Licht in Partien zu gruppiren. Um die durch einen Elektromagnet, welcher vor einem Magnet von bekannter Kraft sich bewegt, erzielten Wirkungen genau zu beurtheilen, habe ich meine Probeapparate nur mit zwei Polen construirt.

Maschine für Galvanoplastik. — Dieser Apparat, welcher seit vier Monaten in den Ateliers des Hrn. Christofle zu Paris arbeitet, besteht aus einer Welle, welche zwei bewegliche Elektromagnete und zwei horizontale Elektromagnete mit Folgepolen trägt. Sie war auf die Erzeugung eines Niederschlages von 600 Grammen Silber, bei einer Geschwindigkeit von 300 Umdrehungen per Minute berechnet worden und wiegt 460 Kilogramme. Der auf die festen Elektromagnete gewickelte Draht wiegt 135 Kil. und derjenige der beweglichen Elektromagnete 40 Kil. Die für den normalen Gang nöthige Kraft beträgt ungefähr 1 Pferdestärke. Die Spannung des Stromes ist derjenigen von zwei gewöhnlichen Bunsen'schen Elementen gleich, die Quantität entspricht 32 Elementen.

Die Reiber der Stromsammler repräsentiren gleichfalls ein neues System; sie bestehen aus einer großen Anzahl von Kupferdrähten, welche durch ein Band zusammengehalten werden, wodurch sie die Gestalt von Pinseln oder flachen Besen erhalten. Dieses System ist eine Erfindung für sich, und auf alle magnet-elektrischen oder elektromagnetischen Maschinen anwendbar. Es gewährt einen sehr weichen und sanften Contact, verhütet die Aufhebung der Continuität in Folge der Schwingungen und

beseitigt dadurch die Ursache jener so rasch zerstörenden Funken des Extrastromes.

Bei einer Geschwindigkeit von 275 Umdrehungen bewirkte die Maschine in der Stunde einen Niederschlag von 525 Grammen Silber; bei 300 Umdrehungen einen solchen von 605 Grm., und bei 325 Umdrehungen einen solchen von 675 Grm. Diese letztere Geschwindigkeit war übertrieben; sie erzeugte in den Spiralen eine Erhitzung, welche der Maschine schädlich gewesen wäre, wenn sie längere Zeit angedauert hätte.

Ich lasse hier eine vergleichende Tabelle der Versuche folgen, welche Hr. Christofle mit meiner Maschine und der Maschine des Hrn. Wilde unter Annahme verschiedener Oberflächen der Anoden (positiven Pole) angestellt hat:

Gramme's Maschine.

Datum	Gesammt-Niederschlag Grm.	Zeit des Niederschlages	Fläche der Anode. Quadratmeter	Niederschlag per Stunde Grm.	Niederschlag per Stunde u. per Quadratmeter. Grm.	Bemerkungen
27. Aug.	5973	7h 50m	5,3550	766	143	300 Umdr. per Min.
28. „	5905	7 50	5,3550	757	141	Schlechter Niederschlag.
29. „	5972	7 50	5,3550	766	143	Löcheriger Niederschlag.
30. „	6117	7 50	5,3550	784	146	
6. Sept.	1980	2 50	3,5700	707	198	300 Umdr. per Min.
6. „	1985	2 45	3,5700	722	202	Guter Niederschlag.
6. „	2014	2 45	3,5700	732	205	
7. „	1557	2 35	2,6775	603	225	300 Umdr. per Min.
7. „	1593	2 45	2,6775	581	217	Schlechter Niederschlag.
7. „	1540	2 40	2,6775	578	216	Körniger Niederschlag.

Wilde's Maschine.

Datum	Gesammt-Niederschlag. Grm.	Zeit des Niederschlages.	Fläche der Anode. Quadratmeter	Niederschlag per Stunde Grm.	Niederschlag per Stunde u. per Quadratmeter. Grm.	Bemerkungen
9. Sept.	1481	3h 30m	2,6775	423	158	2400 Umdr. per Min.
9. „	1144	2 30	2,6775	457	170	
10. „	1481	3 5	2,6775	480	179	
10. „	1689	3 35	2,6775	472	176	

Die Vortheile der achtmal geringeren Geschwindigkeit der ersteren Maschine sind einleuchtend; ich beschränke mich daher auf die Mittheilung, daß nach viermonatlichem Betrieb die Leiter und Reiber noch immer im besten Stande sind, und daß, von der Schmierung der Lager abgesehen, die Unterhaltung der Maschine nicht einen Centime gekostet hat.

Obgleich diese Maschine nicht für Kupferniederschläge angeordnet ist, hat Hr. Christofle doch einige Versuche angestellt, Hochreliefs mit Bleianode zu erzeugen, deren Resultat ich hier nebenbei mittheile:

Kupferniederschlag.

Datum	Niederschlag per Stunde Grm.	Fläche der unlöslichen Anode Quadratmet.	Niederschlag per Stunde und per Quadratmet. Grm.
25. October	142	0,90	158
26. „	142	0,90	158
28. „	133	0,90	148
29. „	125	0,90	139
30. „	128	0,90	142
5. November	161	1,30	123
6. „	149	1,30	112

Maschine zur Lichterzeugung. — Ganz anders verhält es sich bekanntlich mit dem Problem der Erzeugung des elektrischen Lichtes; die Spannung der Elektricität muß hier viel bedeutender und die Quantität viel geringer seyn, als für chemische Zersetzungen. So erreicht bei meinem Versuchsapparat die Spannung diejenige von 105 gewöhnlichen Bunsen'schen Elementen, während die Quantität bis auf 5 Elemente reducirt ist. Diese Maschine ist vertical angeordnet; ihre Höhe beträgt 1,25 Met., ihre Basis 0,8 Quadratmeter, bei einem Gewichte von ungefähr 1 Tonne. Da die Spannung nur durch die Länge des auf die Elektromagnete gewickelten Drahtes zu erzielen ist, so habe ich der Raumersparniß wegen drei feste Elektromagnete und drei Spulen oder bewegliche Elektromagnete mit Folgepolen angeordnet. Die eine der Spulen entwickelt den Magnetismus in den festen Elektromagneten, die beiden andern liefern den Strom welcher das Licht erzeugt. Die erste Magnetisirung fand ohne Hülfe der Volta'schen Säule statt: die terrestrische Elektricität ist es, welche diese Aufgabe in dem Momente erfüllte, wo ich Daniell'sche Elemente zu jenem Zwecke vorbereitete.

Der auf die festen Elektromagnete gewickelte Draht wiegt 250 Kil.,

derjenige der drei Spulen 75 Kil. Als die Achse der Maschine mit 300 Umdrehungen per Minute rotirte, unter einem Aufwande von ungefähr 4 Pferdekräften, erhielt ich ein Lichtgleich dem von 900 Carcel-Brennern, d. h. ein künstliches Licht, intensiver als irgend ein bis jetzt erzeugtes.

Die der nämlichen Geschwindigkeit von 300 Umdrehungen entsprechenden Wärmewirkungen sind höchst interessant. Ich war im Stande, einen $^{7}/_{10}$ Millimeter starken Kupferdraht auf eine Länge von 12 Metern und einen $^{13}/_{10}$ Millimeter starken Eisendraht auf eine Länge von 5 Metern rothglühend zu machen. Der letztere Draht schmolz bei einer Länge von 2,5 Metern.

XI.

Ueber eine Modification des Scalenaräometers; von Dr. Wilson Pile.

Aus den Chemical News, November 1872, S. 248.

Bei Gelegenheit eines in der amerikanischen pharmaceutischen Gesellschaft zu Baltimore im Jahre 1870 gehaltenen Vortrages erläuterte ich eine neue Methode, durch welche die Beziehung zwischen den Graden des Baumé'schen Aräometers und dem specifischen Gewichte leicht festgestellt werden kann. Da diese Methode mit dem vorliegenden Gegenstande in engem Zusammenhange steht, so will ich die Hauptpunkte kurz recapituliren.

Man taucht eine glatte cylindrische, unten geschlossene Röhre aus dünnem Glas in reines Wasser von einer Temperatur von 15,5° Cels., gießt Schrot oder Quecksilber hinein, bis sie ungefähr auf $^{2}/_{3}$ ihrer Länge einsinkt, und markirt den Wasserstand an der Röhre. Wenn man nun den in das Wasser eingetauchten Theil der Röhre in 145 gleiche Theile theilt, und diese Theile von oben nach unten zählt, so stellt die Röhre ein Baumé'sches Aräometer für schwerere Flüssigkeiten als Wasser dar. Läßt man also das Instrument in irgend einer Flüssigkeit von größerer Dichtigkeit als Wasser schwimmen, so kann man den Dichtigkeitsgrad an der Röhre ablesen. Man kann auch die Gradeintheilung auf Papier vornehmen und das Papier in die Röhre bis an den Boden derselben

schieben, so daß die obere Marke oder der Nullpunkt mit dem vorher auf der Röhre markirten Strich coincidirt.

Ich gehe nun zu dem eigentlichen Gegenstand meiner Mittheilung über. Nachdem man eine unten geschlossene Röhre in Wasser getaucht hat, gießt man Wasser in die Röhre bis sie ungefähr auf $^2/_3$ ihrer Länge einsinkt und aufrecht schwimmt. Sodann markirt man den Stand des Wassers worin die Röhre schwimmt, und ebenso den Wasserstand in der Röhre. Das Röhrenstück unterhalb dieser letzteren Marke muß dann in 145 gleiche Theile getheilt werden, indem man dieselben entweder in das Glas ätzt oder, was praktischer ist, eine Scala auf Papier zeichnet und die Grade von oben (0^0) nach unten zählt. Zur Ermittelung des specifischen Gewichtes irgend einer Flüssigkeit welche schwerer als Wasser ist, muß die Röhre entleert und getrocknet werden, indem man sie mit Alkohol ausspült, und mittelst eines langen Rohres Luft durchbläst. Dann taucht man die Röhre in Wasser von $15{,}5^0$ C. und gießt die Flüssigkeit, um welche es sich handelt, hinein, so daß die Röhre bis zur oberen Marke einsinkt. Man kann sie dann herausnehmen und den Dichtigkeitsgrad entweder unmittelbar an der Röhre ablesen, wenn sie eine eingeätzte Scala enthält, oder indem man sie in geeigneter Lage gegen die Papierscala hält. Soviel bezüglich der Flüssigkeiten welche schwerer als Wasser sind.

Für Flüssigkeiten leichter als Wasser müssen die Röhren oder Scalen anders getheilt werden. Leider fallen nach Baumé's Methode die Aräometer zu theilen, die Grade bei Instrumenten für leichte Flüssigkeiten größer aus, als bei solchen für schwere Flüssigkeiten, und zwar im Verhältniß von 145 : 140. Um daher eine Scala für leichte Flüssigkeiten anzufertigen, theilen wir den Raum unterhalb des Wasserniveau's in der Röhre in 140 anstatt in 145 Theile, und setzen die Grade aufwärts bis auf 70 oder noch weiter fort. Diese Eintheilung wird an dem Wasserpunkt mit 10^0 bezeichnet und aufwärts beliebig weit gezählt. Die Scala unterhalb des Wasserpunktes braucht nicht markirt zu werden, da sie nur für leichtere Flüssigkeiten als Wasser zu brauchen ist.

Die Röhre dient auf gleiche Weise für alle Flüssigkeiten, indem man die zu behandelnde Flüssigkeit hineingießt, so daß die Röhre in das Wasser bis zu dem zuerst auf die Röhre markirten Strich einsinkt, und sie dann gegen die auf dem Papier verzeichnete Scala hält, wobei das Niveau der Flüssigkeit ihren eigenen Dichtigkeitsgrad anzeigt.

Ein Vortheil, welchen die Röhre bei diesem Verfahren besitzt, besteht in der geringen Quantität der nöthigen Flüssigkeit, weil man der Röhre einen sehr kleinen Durchmesser geben kann. Dadurch, daß man

ihr eine größere Länge gibt, erzielt man größere Grade und somit eine größere Genauigkeit. Man kann sich dieses Scalenaräometers auch zur Bestimmung des specifischen Gewichtes sehr schwerer Flüssigkeiten bedienen, wo ein anderes Aräometer seinen Dienst versagen würde.

XII.

Bestimmung des Sauerstoffes in Gasen für technische Zwecke, nebst Beschreibung von zwei neuen Apparaten zur Gasanalyse; von Max Liebig, Chemiker der Rhenania zu Stolberg bei Aachen.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Wichtigkeit, welche die Bestimmung des Sauerstoffes in den aus den Schwefelsäurekammern austretenden Gasen zur Regulirung des Kammerganges und zur Beobachtung des ganzen Processes für den Schwefelsäurefabrikanten hat, und der Mangel eines Verfahrens, diese Bestimmung in einer so kurzen Zeit und so zahlreich, wie die Praxis es verlangt, ausführen zu können, hießen mich, von Hrn. Robert Hasenclever, Director des hiesigen Werkes, besonders dazu aufgemuntert, nach einem solchen Verfahren und einem diesem entsprechenden Apparate suchen.

Zunächst unterzog ich die bis jetzt bekannten Verfahrungsweisen welche bei der Analyse oben erwähnter Gase eingeschlagen sind, einer näheren Prüfung. Das Verfahren mit frisch gefälltem Eisenoxydul und dasjenige mittelst Phosphor als Absorptionsmittel des Sauerstoffes, wie es in Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrgang 1869 S. 482 von Hart angegeben ist, verließ ich schnell wieder, da dieselben weder genügende Genauigkeit gewährten, noch in kurzer Zeit zum Ziele kommen ließen.

Den Sauerstoff mit Stickoxyd zu bestimmen, was Scheurer-Kestner sowohl bei der Analyse oben erwähnter Gase als auch bei Schürgasen auf den Werken zu Thann benutzt, schien mir einer näheren Betrachtung werth, da es den Vortheil der schnellen Ausführbarkeit für sich hat. Besonders bewog mich die Angabe in der erwähnten Zeitschrift S. 483, — nach welcher Scheurer-Kestner mit dieser Methode überraschende Resultate (nur um 0,1—0,2 Vol.-Proc. und einmal 0,3 Vol.-Proc. mit der zu gleicher Zeit in der Quecksilberwanne mittelst alkalischer Lösung von Pyrogallussäure ausgeführten Analyse differirend) bei zahlreichen Bestimmungen bei den Schürgasen einer Dampfkesselfeuerung (mit

4,6—4,7 Vol.-Proc. Sauerstoffgehalt) erhalten haben will, — mich eingehender mit dieser Methode zu beschäftigen.

Scheurer-Kestner nimmt nach der citirten Angabe an, daß sich beim Vermischen von Stickoxyd mit sauerstoffhaltigem Gasgemisch, das erstere mit dem Sauerstoff zu Untersalpetersäure verbinde, welche sich mit dem als Sperrflüssigkeit dienenden Wasser in NO^5 und NO^3 zerlege[11] und daß diese sich dann unzersetzt im Wasser lösen.

In Folge dieser Annahme dividirt er die absorbirten Kubikcentimeter Gas durch 3, um den Sauerstoff zu finden, denn:

1 Vol. O vereinigt sich mit 2 Vol. NO^2 zu NO^4.

Es ist jedoch nicht anzunehmen, daß sich bei der Berührung von NO^2 und O nur NO^4 bilde; es wird auch NO^3 in bedeutender Menge entstehen und zwar um so mehr, je weniger Sauerstoff dem Stickoxyd gegenüber vorhanden ist, wie aus Folgendem hervorgeht.

Würde ich nur die Bildung von NO^3 annehmen, so würde ich die absorbirte Menge Gas durch 5 zu dividiren haben, um den Sauerstoff zu finden, denn:

1 Vol. O vereinigt sich mit 4 Vol. NO^2 zu NO^3. Dieß gilt natürlich nur bei der Annahme daß sich die entstandene salpetrige Säure unzersetzt im Wasser löse.

Bei zahlreichen Versuchen die ich mit atmosphärischer Luft ausgeführt habe, erhielt ich, wenn ich annähernd gleiche Quantitäten Luft und Stickoxyd anwandte, die absorbirten Kubikcentimeter auf 100 angewandte Luft berechnete und mit dem Sauerstoffgehalt der Luft (21,0 Proc.) dividirte, fast constant die Zahl 4 statt 3 oder 5 bei Annahme einer alleinigen Bildung von NO^4 oder NO^3.

Wandte ich mehr NO^2 als Luft an, so trat eine größere, umgekehrt eine geringere Contraction der Volumina ein; ein Zeichen, daß die Bildung von NO^3 zunimmt, sobald der Sauerstoffgehalt der Mischung im Verhältniß zum angewandten Stickoxyd geringer ist.

Wenn ich auch bei ein und demselben Gase, welches zugleich so constant zusammengesetzt seyn muß wie die atmosphärische Luft, bei steter Anwendung derselben Gasmenge und derselben Menge Stickoxyd zu einer annähernd constanten Zahl gelangen würde, so würde ich immer dieses Verfahren noch nicht zur Bestimmung des Sauerstoffes in einem Gasgemisch anwenden können, welches stets wechselnde Mengen Sauerstoff enthalten kann, da sich hier nach dem Vorhergehenden bald mehr NO^4, bald mehr NO^3 bilden und so das Resultat modificiren würden.

---

[11] O = 8.

Ich verließ darnach auch diese Methode und nahm meine Zuflucht zur alkalischen Lösung von Pyrogallussäure. Das Verfahren selbst bedurfte keiner Prüfung mehr, denn das Auftreten von Kohlenoxyd, welches Boussingault bei sehr sauerstoffreichen Gasen (40 Proc.) bemerkt hat, konnte Poleck[12] bei der Analyse von Gasgemischen mit ca. 20 Vol.-Proc. Sauerstoff nicht bemerken. Daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß Kohlenoxyd nur bei einem großen Gehalte an Sauerstoff auftreten kann. Das Verfahren läßt sich daher ohne Bedenken bei Gasen anwenden, welche wie die vorliegenden nur ca. 6 Proc. Sauerstoff enthalten.

Es handelte sich jetzt nur noch darum, einen Apparat zu schaffen, der eine Bestimmung in wenigen Minuten zu vollenden gestattet. Dieß ist mir denn auch mit dem Apparat, welchen ich jetzt beschreiben will, vollständig gelungen. Derselbe gibt mir sehr gute Resultate, gestattet eine Bestimmung in Zeit von drei Minuten auszuführen und, was ich als Hauptvorzug desselben hervorheben kann, einen ganzen Tag ununterbrochen zu operiren. So habe ich z. B. 5 Stunden lang von je 5 zu 5 Minuten eine Analyse am Ausgangsrohr des Gay-Lussac'schen Thurmes ausgeführt und am Schluß zeigte mir der Apparat bei einer Luftanalyse noch 20,6 Proc. Sauerstoff an.

Ich gehe nun zur Beschreibung des Apparates über, welcher in Fig. 10 abgebildet ist:

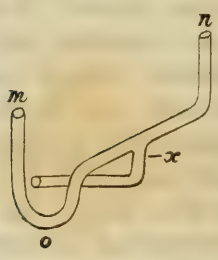
a ist eine ca. 60 Kubikcentimeter fassende Röhre in Form einer Vollpipette, welche zum Einsaugen und zum Abmessen des zu analysirenden Gases dient. An ihrem unteren Ende ist ein Kautschukschlauch befestigt, der bis auf den Boden des darüber gezogenen Kautschukbeutels hinabreicht. Letzterer ist mit Wasser als Sperrflüssigkeit gefüllt. Durch Zusammendrücken desselben kann ich die Röhre beliebig mit Wasser füllen und durch Nachlassen des Druckes entleeren. Der Quetschhahn Q verschließt das in den Beutel hinabreichende Kautschukröhrchen.

Am oberen Ende des Rohres a befinden sich zwei sogen. Dreiweghähne α und α^1. Sie gestatten, sowohl die Röhre a mit dem feinen Röhrchen β, als auch diese beiden mit der äußeren Luft und dem Raume aus welchem man das zu analysirende Gasgemisch aufsaugen will, beliebig in Verbindung zu setzen. Die Röhre a faßt zwischen den in den Verengungen eingeätzten Punkten 0 und 50 genau 50 Kubik-Centimeter.

b ist ein ca. 350 K. C. fassendes Gefäß, welches sich zu einer

[12] Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrgang 1869 S. 451.

graduirten Röhre g verjüngt. Letztere ist oben durch den Hahn γ verschlossen, auf welchem noch ein ca. 5 Centimet. langes Röhrchen aufgesetzt ist. Sie ist von unten nach oben in $^1/_{10}$ K. C. und zwar so getheilt, daß die Marke 100 = 50 K. C. unmittelbar am Hahne γ liegt. Da stets 50 K. C. Gas bei der Analyse zur Verwendung kommen, so gestattet die angegebene Theilung die absorbirten Kub. Cent. Sauerstoff direct als Volumprocente von unten nach oben abzulesen. Am unteren Gefäß b befindet sich ein schräg angesetzter Tubus zur Aufnahme der feinen Röhre β; dieselbe ist in den Tubus eingeschliffen und reicht noch bis zur Mitte des Gefäßes b, wo sie in einer sehr feinen Spitze endet. Entgegengesetzt von diesem Tubus befindet sich ein zweiter



nahe am Boden; in diesen ist das T-Stück e von nebenstehender Form eingeschliffen. Der Schenkel n steht mit dem Rohre c, welches dieselbe lichte Weite wie g hat und als Druckregulator dient, um ein in b eingeschlossenes Gas unter dem Drucke des herrschenden Barometerstandes ablesen zu können, in Verbindung; der Schenkel m mit dem Gefäß d (in Form einer Spritzflasche). Letzteres kann durch den Hahn δ abgeschlossen werden. Die Einbiegung o des T-Stückes dient dazu, die als Heber fungirende Röhre mit dem Hahne δ stets gefüllt zu halten. Wenn die Röhre c vollständig abgelaufen ist, darf das Niveau in der Flasche d nicht höher stehen, als der mit x bezeichnete Theil des T-Stückes. Um dieses zu ermöglichen, ist die Flasche ca. 3 Centimeter in das Holzgestell eingelassen. Das horizontale Verbindungsstück der beiden Schenkel m und n (des T-Stückes) wird dann bei Ablaufen von c mit durch den Heber δ entleert werden und in Folge dessen das Röhrchen β, dessen Spitze jetzt höher liegt als der Abfluß von b, bei Oeffnung des Hahnes α^1 bis zur äußersten Spitze ablaufen.

Beim Gebrauch des Apparates verfährt man wie folgt:

Der Apparat sey mit der Absorptionsflüssigkeit vollständig gefüllt und zwar das Gefäß b mit der Röhre g bis genau zum Hahne γ, welcher geschlossen sey; das Rohr c ebenfalls bis zum Rand. Im Röhrchen β stehe die Flüssigkeit bis genau zum Hahne α^1. Das Gefäß d enthalte jetzt nur noch so viel Flüssigkeit, daß der Heber δ gefüllt bleibt. Oeffne ich jetzt den Hahn δ, so entleeren sich die Röhren c und das T-Stück e bis zur Einbiegung o. Während des Ablaufens dieser Röhren stelle ich a, welches mit Wasser gefüllt sey, in Verbindung mit dem Raum aus welchem ich das zu analysirende Gas aufsaugen will. Nach dem Lüften

des Quetschhahnes Q füllt sich nun die Röhre a, indem das Wasser (die Sperrflüssigkeit) in den Kautschukbeutel zurücktritt, mit dem Gase an. Ein wiederholtes Aufdrücken und Ablassen des Wassers bezweckt, daß auch die Zuleitungsröhre des Apparates von atmosphärischer Luft befreit und mit Gas angefüllt wird. Schließlich lasse ich das Wasser in a bis unter die in der Zeichnung sichtbare Kugel ab, drehe den Hahn um 90° Grad nach rechts, d. h. verbinde das Röhrchen β mit dem das Gas enthaltenden Raume, worauf sich auch dieses (β), während die Absorptionsflüssigkeit abläuft, bis zur Spitze mit dem Gase anfüllt. Bei der jetzigen Hahnstellung ist a geschlossen. Durch Zusammenpressen das Kautschukbeutels drücke ich die Sperrflüssigkeit genau bis zur Marke 50 in die Höhe, wodurch das Gas in a verdichtet wird. Sobald das Röhrchen β vollständig abgelaufen ist, verbinde ich auf wenige Secunden a vermittelst des Dreiweghahnes α mit der äußeren Luft. Der Ueberschuß des Gases in a entweicht, das zurückbleibende stellt sich mit dem gerade herrschenden Barometerstand in Uebereinstimmung. Nachdem schließlich die Communication zwischen a und β hergestellt ist, drücke ich das in a enthaltene Gas durch die Absorptionsflüssigkeit hindurch in die graduirte Röhre ε, wobei eine vollständige Absorption des Sauerstoffes erfolgt. Sobald die Sperrflüssigkeit in a die obere Marke (0) erreicht hat, schließe ich den Quetschhahn Q, denn ich habe jetzt genau 50 Kub. Cent. Gas übergedrückt. Ein der nach g tretenden Gasmenge entsprechendes Flüssigkeitsquantum wird durch den Heber δ nach d entführt. Ich hätte jetzt nur nöthig, das Flüssigkeitsniveau in c mit dem in g gleichzustellen, um das in letzterem enthaltene Gas unter dem Drucke des herrschenden Barometerstandes abzulesen, wenn nicht ein Schäumen der Absorptionsflüssigkeit, durch das Durchstreichen der Gasblasen hervorgerufen, ein genaues Ablesen verhinderte. Um den Schaum zu beseitigen, bringe ich ein wenig Wasser in das Röhrchen über dem Hahne γ und lasse durch vorsichtiges Lüften des Hahnes einen Theil desselben an den Wandungen des Rohres g herabfließen. Dadurch wird in wenigen Secunden der Schaum vollständig zerstört und so ein um so genaueres Ablesen ermöglicht, als dadurch auch zu gleicher Zeit die an den Wandungen haften gebliebene Absorptionsflüssigkeit, durch welche das Volumen scheinbar um etwas vergrößert würde, schnell mit herabgeführt wird.

Es ist natürlich darauf zu achten, daß das Niveau in c während des Lüftens des Hahnes γ niedriger steht als in g; im anderen Falle würde Gas aus g durch den Druck der Flüssigkeitssäule in c entweichen.

Um einen neuen Versuch zu beginnen, habe ich nur nöthig, vermittelst k nach Oeffnen der Hähne δ und γ die Röhren g, c und durch

Verbindung von β mit der äußeren Luft auch dieses mit der Absorptionsflüssigkeit anzufüllen und dann wie oben zu verfahren.

Eine für technische Zwecke unbedeutende Fehlerquelle besteht darin, daß beim Ablassen des Röhrchens β soviel der Absorptionsflüssigkeit an den Wänden hängen bleibt, um dem eintretenden Gase seinen Sauerstoff zu entziehen. Ich werde daher eine dem Inhalte des Röhrchens β entsprechende Menge Gas, bereits des Sauerstoffes beraubt, nach g drücken und in Folge dessen den Sauerstoffgehalt dieser Menge Gas zu wenig finden. Eine Correctur für diesen Fehler läßt sich leicht anbringen, wenn man die gefundenen Kub. Cent. Sauerstoff nicht auf 50, sondern auf 50 K. C. weniger des Inhaltes des Röhrchens β berechnet. Bei meinem Apparate faßt β 0,5 K. C. Bei Analyse der atmosphärischen Luft enthält dieser $^1/_2$ K. C. 0,105 Sauerstoff; ich werde daher bei Anwendung von 50 K. C. Gas 0,21 Vol.-Proc. zu wenig finden. Berechne ich aber nach Obigem die gefundene Sauerstoffmenge auf 49,5 K. C. angewandter Luft, so ist der Fehler ausgeglichen. Bei geringerem Sauerstoffgehalt wird dieser Fehler natürlich so klein werden, daß die Correctur ohne Bedenken unterbleiben kann.

Befürchtet man, daß die Absorptionsflüssigkeit während längerer Arbeit ihre genügende Absorptionsfähigkeit verloren hat, so kann man sich leicht durch eine Analyse der atmosphärischen Luft davon überzeugen.

Zur Füllung des Apparates wende ich gewöhnlich 20 Gramme Aetzkali und 10 Gramme Pyrogallussäure in der erforderlichen Menge Wasser gelöst, an. Mit dieser Füllung kann ich zahlreiche Bestimmungen ausführen, ohne daß mich der Apparat im Stiche läßt.

Noch ließe sich einwenden, daß sich wegen des Gehaltes an Stickstoffsäuren eventuell schwefliger Säure, zur Bestimmung des Sauerstoffes in den aus den Schwefelsäurekammern austretenden Gasen, zu welchem Zwecke ich hauptsächlich den Apparat construirt habe, derselbe nicht direct anwenden lasse, da die genannten Verbindungen entweder mit in die Absorptionsflüssigkeit gelangen, dort mit absorbirt und so direct das Resultat erhöhen würden, oder schon in der Röhre a von der Sperrflüssigkeit absorbirt und dann indirect denselben Fehler hervorrufen würden. In letzterem Falle, welcher jedenfalls bei öfterem Erneuern der Sperrflüssigkeit eintritt, würde ich 50 Kub. Cent. von Nitroverbindungen oder schwefliger Säure befreit nach g drücken und dann in Wahrheit mehr als 50 K. C. Gas zur Analyse verwendet haben. Um eine Correctur dafür anzubringen, muß ich die gefundene Sauerstoffmenge daher auf 50 K. C. des Gehaltes derselben an Stickstoffsäuren,

eventuell schwefliger Säure berechnen. Ohne vorherige gesonderte Bestimmung derselben läßt sich jedoch der Fehler nicht verbessern. Für technische Zwecke kann derselbe auch übersehen werden, da er nur unbedeutend ist, wie aus Folgendem erhellt. Sind die Kammergase beim Austritt roth gefärbt, d. h. enthalten sie Stickstoffsäuren im Ueberschuß, wie es der reguläre Betrieb erfordert, so beträgt der Gehalt an Nitroverbindungen höchstens 0,35 Vol.-Proc. Bei einem Sauerstoffgehalt von 6,0 Vol.-Proc. würde der dadurch erzeugte Fehler nur 0,04 Proc. betragen, denn:

$$50 : 50{,}35 = 6 : x;\ x = 6{,}04 \text{ Proc.}$$

Ist der Kammergang gestört, enthalten die austretenden Gase schweflige Säure, so wird der Gehalt daran nur bei ganz abnormen Verhältnissen über 1 Vol.-Proc. steigen. Der Fehler betrüge bei 1 Vol.-Proc. also 0,12 Proc., was für technische Zwecke vernächlässigt werden kann, namentlich da der im Apparate selbst liegende Fehler entgegengesetzt dem hierdurch entstehenden ist. Correcturen für Temperatur ꝛc. werden ebenfalls in den meisten Fällen bei der überaus schnellen Vollendung der Analyse nicht nöthig seyn.

Die Resultate welche ich bei zahlreichen Bestimmungen der atmosphärischen Luft erhalten habe, sind so befriedigend (ich fand stets einen Sauerstoffgehalt von 20,6 bis 20,8 Vol.-Proc. mit Anwendung der Correctur für den Fehler am Apparat), daß ich ohne Bedenken meinen Apparat für technische Zwecke empfehlen kann, wobei ich bemerke, daß Hr. Dr. Geißler in Bonn denselben mit großer Genauigkeit ausführt.

Bei Anwendung anderer Absorptionsmittel läßt sich der Apparat auch zur Einzelbestimmung anderer Gase benutzen. Füllt man ihn nur mit Kalilauge an, so ist er zur Bestimmung der Kohlensäure in Schürgasen bereit und auch statt des in Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie Jahrgang 1867 S. 261 beschriebenen Scheibler'schen Kohlensäure-Apparates für Saturationsgase zu verwenden.

Letzterem Apparat ist die zur Aufnahme des zu analysirenden Gases dienende Vorrichtung entnommen.

Während ich mit Prüfungen meines Apparates beschäftigt war, kam mir die Beschreibung des von Dr. Cl. Winkler zu gleichem Zwecke construirten Apparates zur Hand.[13] Dieser hat den Vortheil, daß er sich zur vollständigen Analyse eines Gasgemisches bei Anwendung so vieler Apparate als letzteres Bestandtheile enthält, verwenden läßt, was bei dem von mir construirten nicht zulässig ist bei Gasen welche

[13] Im Mai 1872 zu Leipzig bei Hirschfeld gedruckt.

vom Wasser absorbirbare Bestandtheile (in größerer Menge als oben erwähnt ist) enthalten, da ich Wasser als Sperrflüssigkeit verwende. Dagegen gestattet mein Apparat eine große Zahl Einzelbestimmungen auszuführen, ohne noch eines Aspirators zu bedürfen oder die Meßröhre nach einer jeden Bestimmung reinigen zu müssen, wie es der Winkler'sche verlangt.

Um eine vollständige Analyse mit ein und derselben Gasmenge in ein und demselben Apparate ausführen zu können, möchte ich den folgenden, in Fig. 11 abgebildeten, vorschlagen.

Ehe ich zur Beschreibung desselben übergehe, erwähne ich noch, daß der vorher beschriebene Apparat auch für jetzt auszuschließende Gase verwendbar wird, wenn man das Gefäß welches zum Aufsaugen des Gases dient, mit einer ähnlichen Vorrichtung vertauscht, wie die Hälfte des folgenden darstellt, und dann mit Quecksilber als Sperrmittel arbeitet. Eine solche Vorrichtung hatte mein Apparat ursprünglich; später vertauschte ich dieselbe mit der jetzigen, vom Scheibler'schen Kohlensäure-Apparat entnommenen, da diese für den Zweck zu welchem ich den Apparat zunächst construirte, ausreicht und denselben bedeutend vereinfacht.

Jetzt will ich noch in Kürze den zweiten Apparat beschreiben:

a und a^1 sind zwei graduirte Röhren, welche oben durch die Dreiweghähne e und e^1 verschlossen sind. Die eine Endmarke liegt in den Röhrenverjüngungen unmittelbar an den genannten Hähnen. a und a^1 stehen in Verbindung mit b und b^1. Letztere dienen als Druckregulatoren. a und b (a^1 und b^1) können durch die Dreiweghähne d und d^1 einmal mit einander, zweitens jede derselben mit den in der Zeichnung ersichtlichen Röhrenansätzen r und r^1, und drittens jede der Röhren a oder b allein mit r in Verbindung gesetzt werden. Q ist ein Quecksilbergefäß mit einem Dreiweghahne, um beliebig b oder b^1 und durch diese auch a und a^1 mit Quecksilber anfüllen zu können. An den Hähnen e und e^1 befinden sich seitlich feine Röhrenansätze, die in das Verbindungsstück f, welches beim Zusammenstellen des Apparates eingesetzt wird, eingeschliffen sind. Auf die Hähne sind wie im vorigen Apparat Röhrchen aufgesetzt, welche mit einem Ausfluß versehen sind. In jedes derselben paßt der mit dem Röhrchen s zum Einsaugen des Gases versehene Glasstopfen.

Will man mit dem Apparat arbeiten, so füllt man a und b (oder a^1 und b^1, nach Belieben) vollständig aus Q mit Quecksilber an, und zwar a bis zum Stopfen mit s.

Hat man s mit dem Raume aus dem man das Gas entnehmen will, in Verbindung gesetzt, darauf das Quecksilber in a einige Male auf

und ab spielen lassen, um auch das Zugangsrohr mit dem aufzunehmenden Gase anzufüllen, so stellt man die Communication von a und b mit r her, wodurch das Quecksilber aus beiden Röhren gleichmäßig durch r nach g abfließen wird (falls sich das aufzusaugende Gas nicht in stark verdünntem oder comprimirtem Zustande befindet), und das Gas nach a eintritt, wo es sich nach Verbindung von a und b unter sich unter dem Drucke des herrschenden Barometerstandes ablesen läßt. Nachdem a durch e abgeschlossen und s mit dem Stopfen entfernt ist, füllt man das zunächst zu verwendende Absorptionsmittel in den Röhrenaufsatz, lasse in b das Niveau etwas sinken und lüfte e nach a zu so viel, daß der größte Theil der Absorptionsflüssigkeit sich an den inneren Wandungen ausbreitend nach a einfließt. Sobald keine Absorption mehr bemerkbar ist, verbindet man durch e^1 die Röhren f mit a^1, füllt durch b^1 beide bis zum Hahne e (f steht durch e auch mit dem Röhrenaufsatze, also mit der äußeren Luft in Verbindung) mit Quecksilber an, und setze darauf a durch f mit a^1 in Verbindung.

Die Hahnstellung ist jetzt der Art, daß durch Einfließenlassen von Quecksilber nach b (a und b stehen natürlich mit einander in Verbindung) und entsprechendes Ablassen durch d^1 und r^1 nach g, das in a enthaltene Gas nach a^1 hinübertritt. Sobald die auf dem Quecksilber stehende Absorptionsflüssigkeit in a den nach f führenden Röhrenansatz bei e erreicht hat, verbinde ich schnell durch eine Drehung von e um 90^0 nach rechts a mit dem Aufsatz und drücke dann die Flüssigkeit mit ein wenig Quecksilber aus a heraus. Erst jetzt drücke ich durch Wechseln der Hahnstellung das noch in f enthaltene Gas nach a^1 hinüber.

Der Apparat gewährt nun den Vortheil, nach der Absorption in einer vollständig reinen Röhre ablesen zu können. Sobald dieß geschehen, bringt man die zweite Absorptionsflüssigkeit durch den Röhrenaufsatz bei e^1 nach a^1 und verfährt eben so wie vorher. Nachdem man während der Absorption in a^1 durch Nachspülen mit etwas Wasser a wieder gereinigt hat, drückt man das Gas nach der ersten Röhre zurück um dort den dritten Bestandtheil zu absorbiren ꝛc.

Der Ausguß an den Röhrenaufsätzen dient dazu, die gebrauchte Absorptionsflüssigkeit und das zum Nachspülen verwendete Wasser in einem Gläschen aufzufangen.

c und c^1 dienen dazu, um auch feste Absorptionsmittel an dünnen Platindrähten einführen zu können. Dieselben sind mit eingeriebenen Glasstopfen verschlossen, welche noch durch eine aufgeschraubte Messingkapsel festgehalten werden, damit sie nicht durch den Druck der Quecksilbersäulen herausgeworfen werden können.

Schließlich kann die eine Hälfte des Apparates noch als Eudiometer eingerichtet seyn, oder zu diesem Zwecke aus starkem Glase ein Reservetheil gefertigt werden. Man ist dann im Stande alle volumetrischen Bestimmungen im Apparat auszuführen. Da das Queckſilber aus g stets nach Q zurückgegeben wird, so hat dasselbe im höchsten Falle nur so viel zu fassen als der Inhalt der vier Röhren a und a^1 und b und b^1 beträgt.

Ich beabsichtige diesen Apparat ebenfalls von **Dr. Geißler** (in Bonn) anfertigen zu lassen und sobald es mir die Zeit erlaubt, mehrere Beleganalysen auszuführen, die ich dann demnächst mit vielleicht noch einigen Verbesserungen mittheilen werde.

Waldmeisterhütte bei Stolberg, den 8. November 1872.

XIII.

Ueber ein neues Verfahren Bleierze zu probiren; von Anton Mascazzini in Genua.

In einer kurzen Mittheilung habe ich im Julihefte 1867 der Annali di Chimica applicata alla Medicina einige Bemerkungen über ein neues Verfahren Bleierze zu probiren veröffentlicht, welches auf der reducirenden Wirkung beruht, die der Wasserstoff im Entstehungszustande auf die Bleierze ausübt, indem ich mir vorbehielt, die ausführliche Beschreibung dieses Verfahrens und jener anderen dokimastischen Operationen auf welche die Anwendung desselben Principes zuläſſig wäre, nachzuliefern.

Der Zweck meiner Forschungen war darauf gerichtet, mit aller bei diesen Verfahrungsarten erreichbaren Genauigkeit, eine Gleichförmigkeit in den Resultaten auch bezüglich solcher Erze zu erlangen, welche bei gleichem Bleigehalt nicht nur durch die Qualität ihrer Elemente unter einander verschieden, sondern überdieß von metallischen Beimengungen anderer Natur begleitet sind; so zwar daß z. B. die Menge des Bleies welche aus einer bestimmten oxydirten bleiischen Materie erhalten wird, bei gleichem Verfahren der Bleimenge gleich käme die aus einem Bleiglanze von demselben Halte resultirt, möge derselbe rein oder mit anderen Schwefelverbindungen oder Metalloxyden vorkommen.

Da die Differenzen welche bei der Probe verschiedener Erze von gleichem Halte resultiren, hauptsächlich von der Natur und relativen

Menge der verschiedenen Schwefel-, Arsen-, oder Schwefelarsen-Verbindungen, die sie begleiten, herrühren und die Verluste in geradem Verhältnisse zu der Menge solcher fremden Substanzen zunehmen, so war es, sowohl um die gewünschte Gleichförmigkeit der Resultate zu erzielen, als auch um die Anwendung der neuen Methode allgemein zu machen, vor Allem nothwendig, den Erfolg derselben so viel als möglich von diesen Substanzen unabhängig zu machen.

Nachdem aber die zersetzende Wirkung des Zinkes nur auf die Oxyde, die Sulfuride und Salze jener Metalle, welche dasselbe aus ihren Lösungen in elementarem Zustande niederschlägt, vollkommen gelingt, so ist es unmöglich den Einfluß der Zinkblende und des Kupfer- und Eisenkieses zu beseitigen, wenn diese den bleiischen Zeugen beigemengt sind, da dieselben im Beiseyn des reducirten Bleies fast unberührt bleiben und während des folgenden Schmelzens desselben eben jene Uebelstände welche man vermeiden will, d. h. die Bildung schwefelhaltiger Schlacken herbeiführen.

Unter diesen Umständen war ein einfaches Mittel von rascher und sicherer Wirkung nothwendig.

Es schien mir am zweckmäßigsten, die Bleiprobe durch Oxydation und vorläufige Salification ihrer sogenannten metallischen Elemente für die Reduction vorzubereiten, so zwar, daß das Blei sich in allen Fällen und constant als Sulfat darin befinde.

Unter den Reactionen welche mir die Erfahrung zur Erreichung dieser Absicht als die wirksamsten angezeigt hat, habe ich das Glühen des Erzes mit schwefelsaurem Ammoniak gewählt.

Die Wirkung der allmählich erhitzten Luft, jene der Säuren, der unterchlorigsauren Salze, des Queckfilberoxydes, die Schmelzung mit Salpeter und mit salpetersaurem Ammoniak hätten mir das gleiche Resultat gegeben, allein nach wiederholten Versuchen mußte ich das schwefelsaure Ammoniak vorziehen, welches, wenn es auch in manchen Fällen nicht von gewissen Mängeln frei ist, die man übrigens mit Leichtigkeit beseitigen kann, doch immer unläugbare Vortheile vor den anderen Reagentien gewährt.

Ich schließe die Röstung aus, da sie zu langwierig, unbequem nnd oft schwer ausführbar ist.

Auf diese Weise läßt sich die Probe von bleiischen Zeugen folgendermaßen ausführen, und zwar bei Erzen welche von anderen metallischen Substanzen fast ganz frei sind, durch Reduction mittelst Zinkes in Pulverform und darauffolgendes Schmelzen des Bleies; hingegen bei blendigen und kiesigen Mineralien durch die

gleiche Behandlung nach vorhergegangener Sulfatisation des Bleies mittelst schwefelsauren Ammoniaks. Die zur Sulfatisation der kiesigen ꝛc. Mineralien nothwendige Menge dieses Salzes wechselt natürlich je nach ihrem größeren oder geringeren Halte.

Zwei Theile des trockenen Sulfates genügen übrigens in allen Fällen um die reichsten Zeuge in schwefelsaure Salze zu verwandeln.

Die Operation wird mit Sicherheit in einem Porzellantiegel ausgeführt, den man mit einer umgekehrten Schale bedeckt, um die Verluste zu vermeiden welche manchmal während der ersten Reaction durch Hinausschleudern herbeigeführt werden könnten.

Es ist dieß die einzige Unzukömmlichkeit, welche übrigens, selbst falls man 25 Gramme des Minerales verwendet, unschädlich gemacht werden kann, wenn man die Vorsicht gebraucht, die Temperatur entsprechend zu mäßigen.

Sobald das Aufwallen vollständig aufgehört hat, kann man ohne Gefahr die Hitze bei offenem Gefäße bis zur starken Rothgluth erhöhen, und es ist angezeigt, diese Rothgluth so zu erhalten, weil die bei der beginnenden Zersetzung des schwefelsauren Eisenoxydes, Kupferoxydes ꝛc. eintretende Entwickelung der oxydirenden Gase mitwirkt, die Reaction zu vollenden.

Die erkaltete Masse läßt sich ohne Schwierigkeit aus dem Gefäße entfernen, indem man sie in der Wärme mit Wasser auflöst, welches man durch Schwefelsäure und einige Tropfen Salzsäure ansäuert. Hierdurch trägt man zur vollkommenen Auflösung der Sulfate des Eisens und Kupfers ꝛc. und ihrer in der letzten Periode der Sulfatisation allenfalls gebildeten Oxyde bei, während die Gegenwart des Chlors mitwirkt zu verhindern daß das Silber ebenfalls aufgelöst werde. Um diesen Zweck noch besser zu erreichen, ist es angezeigt die Solution zu verdünnen und sie einige Zeit ruhig stehen zu lassen, worauf man die ungelösten Theile auf einem Filter sammeln und von den löslichen Salzen vollkommen trennen kann; nachdem dieselben mit heißem Wasser gut ausgewaschen sind, werden sie in einer Porzellanschale getrocknet und das Filter verbrannt.

Die so aufgeschlossene und mit dem Zinkpulver, welches zur Reduction des darin enthaltenen schwefelsauren Bleioxydes und Chlorsilbers dienen soll, innig vermengte Probe wird in einen hinlänglich großen Kolben gebracht und darin nach und nach so lange mit Salzsäure übergossen, bis man mit Sicherheit erkennt daß die Reaction beendet sey.

Es ist nicht möglich, im Vorhinein die unumgänglich nothwendige Menge Zink für jedes Erz festzustellen; da aber auch ein Ueberschuß

desselben dem Gelingen keinen Eintrag thut, so wird es genügen sich im Allgemeinen daran zu halten, daß zwei Theile Zink hinreichen, um einen Theil reinen Bleiglanzes in metallischen Zustand zurückzuführen, vorausgesetzt daß sowohl das Zink als auch die Probe sich in feinster Pulverform und im Zustande einer innigen und vollkommen homogenen Vermischung befinden.

Es ist unnütz auf die Nothwendigkeit hinzuweisen, daß das Zink und die Salzsäure welche zur Entwickelung des Wasserstoffes verwendet werden, so viel als möglich von jenen Verunreinigungen frei seyn müssen, welche gewöhnlich diese im Handel vorkommenden Substanzen begleiten.

Die Gegenwart von etwas Blei, welches auch in den besten Zinksorten unvermeidlich ist, bleibt unschädlich, wenn man nur die Menge derselben feststellt.

Wenn man aus irgend einer Ursache nicht Gelegenheit hätte, das reducirte Metall an demselben Tage zu waschen und zu sammeln, so wird es angezeigt seyn, einen Zinkstreifen einzutauchen und ihn bis zu dem Augenblicke wo die Arbeit wieder aufgenommen wird, darin zu lassen; das unaufhörlich sich entwickelnde Wasserstoffgas verhindert die Veränderung des in der sauren Flüssigkeit befindlichen und mehr oder weniger der Einwirkung der Luft ausgesetzten schwammigen Metalles.

Die mit dem Zink behandelte Materie wird zuerst durch Decantation in demselben Gefäße mit luftfreiem, oder wenn man will, mit etwas Schwefelsäure angesäuertem Wasser gewaschen. Man überträgt sie dann in ein Gefäß mit ebenem Boden aus Glas oder Porzellan und comprimirt sie mittelst eines Glasstabes, um alle Theilchen in eine einzige etwas compacte Masse zu vereinigen; auf diese Weise gelingen die letzten Waschungen leichter und rascher, und ohne Gefahr von unliebsamen Verlusten.

Die so vorbereitete Probe kann ohne Weiteres in einen Tiegel eingesetzt werden, in welchem dieselbe, nachdem sie bei gelinder Hitze getrocknet ist, mit ihrem $1\frac{1}{2}$fachen und je nach Umständen auch mit dem 2fachen Gewichte eines reducirenden Flußmittels vermengt wird. Man bedeckt sie mit einer dünnen Schichte desselben Flußmittels oder mit etwas trockenem Kochsalz und schmilzt bei langsam bis zur Rothgluth gesteigerter Temperatur, und wenn man bemerkt daß die flüssige Masse vollkommen ruhig ist, beendigt man die Operation bei plötzlich erhöhtem Feuer.

Unter den bekannten Flußmitteln hat mir die Erfahrung das von Plattner angegebene als das zweckmäßigste bezeichnet; dieses besteht aus:

13 Theilen kohlensaurem Kali,
10 „ trockenem kohlensaurem Natron,
5 „ geschmolzenem Borax,
5 „ getrockneter Stärke.

Dieses Flußmittel verbindet mit der unveränderlich reducirenden Kraft die Eigenschaft, in kurzer Zeit und bei mäßiger Temperatur vollkommen flüssig zu werden, wodurch die Vereinigung aller Kügelchen in einen einzigen König leichter und sicherer erreicht wird.

Derselbe Proceß kann zur Bestimmung des Bleies und mithin des Silbers, welche in dem Bleiweiß, dem Mennig, der Glätte ꝛc. enthalten sind, ferner zur Probe der gold- und silberreichen Erze, und mit einigen Modificationen bei der Wahl der Flußmittel auch zur Probe des Antimons, des Zinnes und auch des Kupfers mit Nutzen angewendet werden, wenn man bei dem letzteren aus besonderen Gründen den trockenen Weg statt des nassen Weges, welcher nunmehr in fast allen Laboratorien des continentalen Europa's eingeführt ist, wählen sollte.

Wenn in dem Gold- und Silbererze im engeren Sinne des Wortes, die bleiischen Stoffe fehlen, welche nöthig sind um beim Schmelzen das Edelmetall in einem hinlänglich großen Könige zu vereinigen, so kann man der (wenn nöthig, vorher durch schwefelsaures Ammoniak in der oben angegebenen Weise aufgeschlossenen) Probe eine bestimmte Menge von Bleioxyd oder eines Bleisalzes beimengen, und dann das Verfahren fortsetzen, als ob es sich um ein Bleierz handeln würde.

Ich muß schließlich beifügen, daß das Gelingen dieses Verfahrens sowie vieler anderer ähnlicher Processe viel von den praktischen Kenntnissen des Operirenden, von der Geschicklichkeit welche er in den besonderen darauf bezüglichen chemischen Operationen erlangt hat, und hauptsächlich von der Leitung des Feuers während des Schmelzens der Probe abhängt.

In dieser Beziehung ist keine Belehrung nützlicher als die wiederholte Arbeit, aus welcher man nach und nach, fast instinctmäßig, die sicheren Kriterien ableiten wird, um unter allen Umständen richtig vorzugehen.

XIV.

Chemische Untersuchungen über einige Punkte der Fabrication hämmerbaren Gußeisens; von Russell Davenport.

Aus den Mechanics' Magazine, November 1872, S. 392.

Das zur Darstellung von hämmerbarem Gußeisen übliche Verfahren besteht bekanntlich darin, daß man die Gußstücke mit Eisenhammerschlag in gußeiserne Büchsen oder Kästen verpackt, letztere zu je sechs oder acht auf den Herd eines einem Flammofen ähnlichen Glühofens bringt und fünf bis sechs Tage lang einer hellen Rothglühhitze aussetzt, worauf man den Ofen erkalten läßt; die Gußstücke sind, sobald sie sich manipuliren lassen, zum Fertigmachen bereit. Die im Nachstehenden mitgetheilten Analysen wurden mit zwei Proben von einem ungefähr 1/4 Zoll starken Stücke gemacht, deren jede zweimal geglüht und sowohl vor als auch nach jede Glühen analysirt wurde; aus denselben ist der Einfluß des Processes auf die im Eisen enthaltenen Unreinigkeiten ersichtlich. Das zu dem Product verwendete Eisen war ein recht gutes Holzkohleneisen. Die noch nicht geglühten Gußstücke zeigten sich auf dem Bruche weiß, da sämmtlicher Kohlenstoff im gebundenen Zustande vorhanden war. Diese letzte Eigenschaft muß alles zu diesem Producte zu verwendende Roheisen besitzen, wenn das Verfahren gelingen soll. Die geglühten Gußstücke zeigten beim Zerschlagen im Durchschnitt die gewöhnliche Festigkeit des hämmerbaren Gußeisens und nach dem zweiten Glühen erschien dieselbe nicht wesentlich vermindert.

I. Gußstück Nr. 1; vor dem Glühen.

	1	2	Im Mittel.
Silicium	0,44	0,45	0,445
Phosphor	0,29	0,34	0,315
Mangan	0,524	0,534	0,529
Schwefel	0,064	0,054	0,059
Gesammt-Kohlenstoff	3,44	3,42	3,43

II. Gußstück Nr. 1; nach dem ersten Glühen.

	1.	2.	Im Mittel.
Silicium	0,440	0,436	0,438
Phosphor	0,323	0,330	0,327
Mangan	0,57	0,60	0,585
Schwefel	0,062	0,072	0,067
Gesammt-Kohlenstoff	1,53	1,49	1,51

III. Gußstück Nr. 1.; nach dem zweiten Glühen.

	1.	2.	Im Mittel.
Silicium	0,447	0,451	0,449
Phosphor	0,31	0,32	0,315
Mangan	0,51	0,54	0,525
Schwefel	0,086	0,081	0,083
Gesammt-Kohlenstoff	unter 0,10 Procent.		

IV. Gußstück Nr. 2; vor dem Glühen.

	1.	2.	Im Mittel.
Silicium	0,59	0,58	0,585
Phosphor	0,29	0,27	0,280
Mangan	0,55	0,62	0,585
Schwefel	0,11	0,10	0,105
Gesammt-Kohlenstoff	3,50	3,43	3,48

V. Gußstück Nr. 2; nach dem ersten Glühen.

	1.	2.	Im Mittel.
Silicium	0,616	0,612	0,614
Phosphor	0,290	0,291	0,290
Mangan	0,619	0,613	0,616
Schwefel	0,152	0,143	0,147
Gesammt-Kohlenstoff	0,43	—	0,43

VI. Gußstück Nr. 2; nach dem zweiten Glühen.

	1.	2.	Im Mittel.
Silicium	0,615	0,613	0,614
Phosphor	0,29	0,30	0,295
Mangan	0,59	0,56	0,575
Schwefel	0,161	0,163	0,162
Gesammt-Kohlenstoff	unter 0,10 Procent.		

Aus diesen Analysen ergeben sich folgende Schlüsse: erstens daß der Gehalt des verwendeten Roheisens an Silicium, Phosphor und Mangan durch den Glühproceß in keiner Weise beeinflußt wird; zweitens daß sich der Schwefelgehalt nicht vermindert, sondern im Gegentheil um ein Geringes zunimmt; und drittens daß der Kohlenstoffgehalt durch wiederholtes Glühen so vermindert wird, daß zuletzt nur noch eine Spur davon zurückbleibt. Die aus beiden Versuchsreihen sich ergebende geringe Zunahme des Schwefelgehaltes rührt wahrscheinlich von einem Schwefelgehalte der als Brennmaterial benutzten Steinkohle her.

Bezüglich der Abnahme des Kohlenstoffgehaltes müssen wir Folgendes bemerken. Die vor dem Glühen $3\frac{1}{2}$ Procent gebundenen Kohlenstoff enthaltenden Gußstücke erschienen nach dem Zerschlagen auf dem Bruche weiß und waren so hart, daß sie von einem Metallbohrer nicht ange-

griffen wurden; nach dem ersten Glühen zeigte sich auf dem Bruche eine interessante Veränderung: nach allen Seiten hin erstreckte sich eine weißliche Fläche von ungefähr $^1/_{16}$ Zoll Breite, welche einen dunkleren schwärzlichen Kern umgab; die Linie welche die Veränderung der weißen Farbe des Eisens in die schwarze markirte, war ganz deutlich zu unterscheiden und das Ganze ließ sich mit dem Metallbohrer leicht schneiden. Eine Portion dieser weißen äußeren Schicht wurde weggefeilt und ergab bei der Untersuchung, daß sie nur Spuren von Kohlenstoff enthielt, während die Analysen II und V das Vorhandenseyn eines bedeutenden Kohlenstoffgehaltes nachweisen, da eine Probe vom ganzen Querschnitte zu denselben verwendet worden war. Der schwarze Kern war bei dem Gußstücke Nr. 2 merklich kleiner als bei Nr. 1, wodurch der geringe Betrag des Gesammt-Kohlenstoffgehaltes bei Analyse V erklärlich wird. Nach dem zweiten Glühen war bei beiden Proben der dunkle Kern gänzlich verschwunden; die ganze Bruchfläche hatte durchweg dasselbe Ansehen wie der oben erwähnte weiße Rand, und der Kohlenstoffgehalt einer Probe vom ganzen Querschnitte zeigte sich bei der Analyse auf eine bloße Spur reducirt. Aus diesen Erscheinungen ergibt sich, daß aus einem Gußstücke von nicht viel über einem Achtelzoll Stärke durch den gewöhnlichen Glüh- oder Temperproceß der Kohlenstoff beinahe aus der ganzen Masse entfernt wird; wogegen seine Abscheidung bei größerer Stärke des Gußstückes sich nur bis auf eine gewisse Tiefe von der Oberfläche aus erstreckt, durch Wiederholung des Processes jedoch weiter getrieben werden kann. Daraus würde sich ferner ergeben, daß im Inneren eines dicken Gußstückes, wo die Menge des Kohlenstoffes jedenfalls nur theilweise vermindert ist, der zurückgebliebene Antheil desselben in Folge der sehr hohen Temperatur und des nachfolgenden langsamen Erkaltens, nicht mehr in gebundenem, sondern in graphitischem Zustande vorhanden ist; denn während das Eisen vor dem Glühen weiß und sehr hart ist, erscheint es nach dem Glühen auf dem Bruche dunkelgrau und ist ganz weich. Sein Verhalten gegen Salpetersäure führt zu demselben Schlusse; denn während sich das weiße ungeglühte Eisen in diesem Reagens nach mehrstündiger Einwirkung desselben in der Kälte vollständig auflöste, und der Lösung dieselbe klare braune Färbung ertheilte, welche man beobachtet wenn Stahl von feiner Sorte so behandelt wird, gab der schwarze Kern (technisch „Herz" benannt) eine schmutzig grüne Lösung und es hinterblieb ein schwarzer kohliger Rückstand.

Die Fabrikanten von hämmerbarem Eisen haben zuweilen mit einem großen Uebelstande zu kämpfen, nämlich einer zu geringen Zähigkeit oder Festigkeit ihrer Producte wenn dieselben einer plötzlichen Erschütterung

oder einer Belastung ausgesetzt werden. Diese ungenügende Festigkeit wird mitunter ohne Zweifel durch die ursprüngliche schlechte Qualität des Eisens verursacht welche von einem zu großen Gehalte an Silicium, Phosphor oder Schwefel bedingt wird; häufig aber muß sie einer krystallinischen Structur zugeschrieben werden, welche das Eisen während des Glühens unter gewissen, noch unbekannten Bedingungen annimmt. Diese Structur gibt sich auf dem Bruche eines geglühten Gußstückes in Form glänzender krystallinischer Flächen zu erkennen, welche zuweilen über die ganze Bruchfläche sich erstrecken.

Außer den oben angeführten wurde noch eine andere Probe, und zwar sowohl vor, als nach dem Glühen analysirt; dieselbe erwies sich nach dem Glühen als spröde und zeigte auf dem Bruche die krystallinische Structur in ziemlichem Grade.

VII. Vor dem Glühen.

	1.	2.	Im Durchschnitt.
Silicium	0,577	0,580	0,579
Phosphor	0,425	0,423	0,424
Mangan	0, 54	0,117	0,165
Schwefel	0,116	0,112	0,114
Gesammt-Kohlenstoff	3,277	3,285	3,281

VIII. Nach dem Glühen.

	1.	2.	Im Mittel.
Silicium	0,560	—	0,560
Phosphor	0,46	0,44	0,450
Mangan	0,136	0,158	0,147
Schwefel	0,113	—	0,113
Gesammt-Kohlenstoff	unter 0,10 Procent.		

In diesem Falle mag der Mangel an Festigkeit theilweise durch den großen Phosphorgehalt des Roheisens verursacht seyn; die beiden nächsten Analysen jedoch, welche mit Proben ausgeführt wurden, die sich beim Zerschlagen nach dem Glühen als sehr spröde erwiesen und ein ganz entschieden krystallinisches Gefüge zeigten, liefern den Beweis, daß diese Krystallisationserscheinung nicht einem übermäßigen Gehalte an Silicium, Phosphor oder Schwefel zugeschrieben werden kann.

IX. Nach einmaligem Glühen; auf dem Bruche große krystallinische Flächen zeigend.

	1.	2.	Im Mittel.
Silicium	0,44	0,46	0,450
Phosphor	0,267	0,266	0,266
Mangan	0,264	0,182	0,223
Schwefel	0,145	0,133	0,139
Kohlenstoff	weniger als 0,10 Proc.		

X. Zweimal geglüht; die krystallinischen Flächen erstreckten sich über den ganzen Bruch.

	1.	2.	Im Mittel.
Silicium	0,585	0,593	0,589
Phosphor	0,213	0,212	0,212
Mangan	0,149	0,158	0,153
Schwefel	0,092	0,118	0,105
Kohlenstoff	fehlt oder ist nur in geringer Spur vorhanden.		

Die vorstehenden Analysen scheinen keinen Anhaltspunkt zur Erklärung der krystallinischen Structur zu geben, deren Ursache nur durch sorgfältiges Experimentiren und durch die Vergleichung einer großen Anzahl zuverlässiger Analysen bestimmt werden kann.

Die nächste Analyse betrifft ein geglühtes Gußstück, welches bei der Biegprobe größere Festigkeit zeigte als gewöhnlich. Dasselbe war von kreisförmigem Querschnitt, hatte $^1/_2$ Zoll Durchmesser und ließ sich in kaltem Zustande unter einem rechten Winkel biegen, ohne zu brechen.

XI. Nach dem Glühen.

	1.	2.	Im Mittel.
Silicium	0,717	0,722	0,719
Phosphor	0,206	0,202	0,204
Mangan	0,273	0,268	0,270
Schwefel	0,035	0,037	0,036
Gesammt-Kohlenstoff	1,840	1,844	1,842

Aus dieser Analyse läßt sich der Schluß ziehen, daß der Siliciumgehalt bis auf 0,70 Procent steigen kann, ohne daß er die Zähigkeit des geglühten Productes beeinträchtigt; ihre Resultate deuten ferner darauf hin, daß, wie sich voraussehen ließ, ein Eisen mit niedrigem Phosphor- und Schwefelgehalte zur Fabrication von hämmerbarem Gußeisen vorzüglich geeignet ist.

Bezüglich der bei vorstehenden Analysen befolgten Methoden bemerke ich, daß ich in den wichtigen Punkten die in der neuesten amerikanischen Ausgabe von Fresenius' analytischer Chemie angegebenen Verfahren zur Analyse von Eisen und Stahl befolgte und von denselben nur in Details abwich, welche mir von Prof. Allen empfohlen wurden. Sämmtliche untersuchte Proben, mit Ausnahme von Nr. XI, wurden von den HHrn. O. B. North und Comp. in New-Haven (bei New-York) geliefert.

XV.

Ueber Risse in großen Gußstücken und in Bessemerstahl-Ingots insbesondere; von Fritz v. Ehrenwerth in Hest.

An großen Gußstücken aus Roheisen, sowie insbesondere an den Ingots aus Tiegelgußstahl und Bessemerstahl treten häufig Risse an der Oberfläche ohne irgend eine äußerlich bemerkbare Ursache auf.

Es sind diese Risse wohl zu unterscheiden von jenen welche durch Hindernisse entstehen, die die Form des Gußstückes, irgend ein Ansatz u. s. w. der gleichmäßigen Zusammenziehung beim Erkalten, dem Schwinden entgegensetzen, und ist ihr Vorkommen ganz verschieden von jenem der letzteren. — Während diese letzteren immer eine Richtung einhalten, welche die Ursache des Reißens, das Hinderniß des Schwindens sogleich erkennen läßt, und in dieser Richtung meist die ganze, von diesem Hinderniß abhängige Dicke oder Stärke des Gußstückes durchziehen, treten sie nur oberflächlich auf, reichen nicht tief in das Innere der Masse und verfolgen ausnahmslos eine Richtung normal auf einer der größeren Dimensionen des Gußstückes oder Ingots. — Bei Bessemer-Ingots und großen Gußstücken aus weißem Roheisen, welche sich der Plattenform mehr oder weniger nähern, sich somit nach zwei Richtungen in wenig verschiedener Ausdehnung erstrecken, habe ich die Beobachtung gemacht, daß sie sich sogar kreuzen, ja es ist mir ein Fall vorgekommen, in welchem die breiteren Seiten eines flachen Bessemer-Blockes von Sprüngen und Rissen so durchzogen waren, wie allenfalls ein naßgeschlagener und trocken gewordener Lehmboden. Nichts destoweniger besaß der Stahl die vorzüglichste Qualität und hat sich unter dem Hammer tadellos verarbeiten lassen. Es werden die Risse überhaupt um so zahlreicher, je heißer das Roheisen oder der Stahl in die Formen oder Coquillen gebracht wird, je weniger diese vorgewärmt worden sind, je rascher das Gußstück abkühlt und je weniger Dehnbarkeit, Tenacität das vergossene Material, sey es nun Roheisen, Stahl, oder irgend ein anderes Metall, seiner Natur nach besitzt.

Immer aber halten sie eine Richtung ein, quer auf eine oder zwei größere Dimensionen des Ingots.

Nach dem Grade der Dehnbarkeit des Metalles und der Vorwärmung der Form oder Coquille richtet sich ferner die Tiefe, auf welche die Risse in das Innere des Gußstückes sich erstrecken. Je weniger dehn-

bar das Material des Ingots ist, desto tiefer reichen unter sonst gleichen Umständen die Risse in das Innere.

Ingots aus beim Gießen aufschäumendem, vollständig entkohlten oder überblasenen Bessemermetalle sind leicht rißfrei zu erhalten, so lange dieses von Kürze vollkommen frei ist, und die Risse nicht etwa in Folge fehlerhaften Gießens sich einstellen. — Sobald die Qualität des Stahles eine weniger gute, und er nur merkbar mit Kürze behaftet ist, kommen sofort die Risse zum Vorschein, wenn auch der Abguß ohne jeden Anstand und in vollkommen glatte, fehlerfreie Coquillen erfolgt.

Ingots aus strahligem, weißen Roheisen in nicht bedeutend vorgewärmten Coquillen, kommen in Bruchstücke zersprungen aus diesen, oder zerspringen bei einem ganz leichten Hammerschlage und zeigen die Bruchfläche mehr oder weniger angelaufen, ein Beweis daß die Sprünge sich gebildet hatten, als die Masse noch heiß genug war, um Anlauffarben anzunehmen.

Ich darf hier wohl auch das häufige, von selbst erfolgende Springen der Flossen und größeren Gußstücke aus weißem Roheisen sowie jenes bei ungeeignetem Roheisen so schwer zu vermeidende Springen der Hartwalzen nach dem Gusse anführen.

Die Erstreckung der Sprünge in die Tiefe kann man bei Bessemer- oder Gußstahl-Ingots, selbst wenn sie äußerlich ganz rißfrei zu seyn scheinen, sehr gut beobachten, wenn man sie nach dem Erkalten bricht. Da treten die Risse an der sonst metallischen Bruchfläche als muschelförmige, mehr oder weniger ausgedehnte, sich vom Rande etwa wenige Linien bis 1 und $1^1/_2$ Zoll in das Innere ziehende, angelaufene Flecken hervor, und zwar häufig an, der Längenausdehnung der Ingots nach, ganz verschiedenen Stellen, so daß z. B bei Ingots mit quadratischem Querschnitte und größerer Länge die Risse auf der einen Seite näher dem Kopf- oder Fußende liegen, während sie auf der anderen wieder mehr die Mitte des Blockes einhalten.

Obschon nun diese Risse und Sprünge in den vorangeführten Fällen immer ohne eine äußerlich sichtbare Veranlassung erfolgen und ihr Entstehen und Auftreten von jenem der durch behindertes Schwinden verursachten ganz verschieden ist, so hat man gleichwohl bisher meist dieselbe Ursache, das Schwinden, oder das ungleiche Schwinden dafür angenommen.

Nach meinen Beobachtungen und Erfahrungen aber hat man den Grund dafür gerade in entgegengesetzter Richtung zu suchen, nämlich in der beim Uebergange vom flüssigen in den festen Zustand, beim Erstarren oder Gefrieren erfolgenden Ausdehnung. Kommt nämlich das

flüssige Metall, sey es nun Roheisen oder Stahl, in die Form oder Coquille, so erstarrt sogleich der mit den Wänden in Berührung kommende Theil desselben, während das Metall im Inneren des Gußstückes flüssig bleibt und bei seiner später erfolgenden Erstarrung und damit verbundenen Ausdehnung die äußere Rinde schon fest vorfindet und bersten machen muß, wenn ihr die Dehnbarkeit fehlt, um der Ausdehnung ohne Riß Folge leisten zu können.

Es ist wohl auch klar, daß das Schwinden einen Riß in einem nahezu parallelepipedischen Stücke Gußeisen oder Stahl bei einer Coquille nicht verursachen kann, nachdem durch dasselbe die Oberfläche des Stückes wohl nur zusammengezogen, gepreßt, nicht aber bersten gemacht werden könnte.

Die behandelten Risse sind Aeußerungen eines, in der ganzen Natur herrschenden Gesetzes; sie werden hervorgebracht durch dieselbe Kraft, welche die Flasche zerbricht, in der man Wasser zum Gefrieren bringt, welche das Krachen des Gletscher- und Seen-Eises, das Schwimmen des Eises auf dem Wasser, des festen Roheisens auf dem flüssigen verursacht.

Daraus ergeben sich nun die Vorsichtsmaßregeln gegen das in der weiteren Verarbeitung, z. B. der Guß- oder Bessemerstahl-Ingots oft sehr unangenehme Auftreten der Risse ganz von selbst: 1) möglichst geringe und, da dieß nicht immer seyn kann, doch möglichst gleichmäßige Ausdehnung der Ingots oder Gußstücke nach allen drei Dimensionen, mit anderen Worten, Annäherung an die den tropfbaren Flüssigkeiten eigenthümliche Tropfen- oder Kugelform; 2) möglichst langsame Abkühlung des Gußstückes, daher auch gutes Vorwärmen der Form der Coquille, und 3) möglichst große Dehnbarkeit, Tenacität des zum Gusse verwendeten Materiales, richtige Auswahl der diese Eigenschaften besitzenden Roheisensorten. (Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Kärnten.)

XVI.

Der Anbrand beim Eisenguß; von Oberhütteninspector Ed. Schott zu Ilsenburg am Harze.

Eine der unangenehmsten Erscheinungen beim Eisenguß, namentlich bei dem Guß feinerer und zierlicherer Gegenstände, ist das Auftreten von ganz rauhen Flächen, die sich wie eine Feile anfühlen, dem Guß

alle Schärfe nehmen, ihn ganz unansehnlich und fast unbrauchbar machen. Bei näherem Betrachten findet man, daß die rauhen Flächen durch eine Ansammlung von kleinen Erhabenheiten hervorgerufen werden, die den Guß stellenweise und bei gewissen Stärken bedecken. Bei größeren oder geringeren Stärken ist der Guß, wie die sorgsame Herstellung es bedingt, glatt und schön. Die Erscheinung ist ganz unabhängig von den Formarbeiten, und selbst wenn letztere noch so sorgfältig ausgeführt sind, ist der Guß mit Körnern bedeckt, während die sauber hergestellte Fläche der Form den glättesten Guß hätte erwarten lassen. Der Grund kann also nur im Eisen liegen, und zwar in einer ganz besonderen Beschaffenheit desselben.

Man hat den Grund auf chemischem Wege zu erforschen gesucht und will gefunden haben, daß die die rauhen Flächen bildenden Ausscheidungen ganz besondere Zusammensetzungen von Eisen und anderen Körpern sind, die sich von dem Eisen, auf dem sie ausgetreten, unterscheiden lassen. Damit ist zwar Etwas, aber noch nicht gesagt, wie diese Ausscheidungen sich bilden und was für mechanische Gründe dieselben bewirken, da es einfache chemische Processe nicht wohl seyn können.

Möge es mir gestattet seyn, meine Ansicht darüber auszusprechen:

Das Eisen im flüssigen Zustande ist und kann kein homogener Körper seyn; die nach bestimmten Gesetzen entstandenen Zusammensetzungen von Eisen und Phosphor, Eisen und Schwefel, Eisen und Kohle, Eisen und Mangan, Eisen und Silicium u. s. w. bilden das Ganze; jede Zusammensetzung hat ihren ganz bestimmten Schmelzpunkt und erstarrt früher als die andere, die dem höheren Schmelzpunkte angehört. (Den niedrigsten möchten Eisen und Schwefel, Eisen und Phosphor einnehmen.)

Wenn nun Mischungen, welche nach dem Schmelzpunkte weit auseinander liegen, das Eisen bilden, so kommt es, daß ein Theil erstarrt ist, während der andere noch flüssig geblieben, welcher beim Zusammenziehen durch das Erkalten dann aus den im rothglühenden Zustande sogar noch offenen Poren herausgedrückt wird. Dieß ist nach meiner Meinung der sogen. Anbrand, dem nach Erkennen des Grundes durch andere Erzmischung beim Hohofen oder Eisenmischung beim Umschmelzen abgeholfen werden kann.

Schließlich erwähne ich, daß ich Proben vorzulegen im Stande bin, auf welchen sich, in Folge sehr großer Differenzen in den Schmelzpunkten, erbsengroße Kügelchen auf der Oberfläche befinden.

Ich führe noch zur Unterstützung meiner Ansicht an, daß den

Gießereien, die sich eiserner Kerne, z. B. beim Guß von Wagenbüchsen bedienen, die Erscheinung oft begegnet seyn wird, daß die innere Fläche mit zum Theil dicken, oft plattgedrückten Ausscheidungen theilweise bedeckt ist, die dem gleichen Grunde ihre Entstehung verdanken. Das rascher am Kerne erkaltende Eisen zieht sich zusammen und wird dabei das innere noch flüssige Eisen aus den Poren der erstarrenden Flächen hinausgedrückt. Auch andere Erscheinungen lassen sich dadurch erklären. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1872, Nr. 50.)

XVII.

Der Hunt- und Douglas-Kupferproceß.

Dieser Proceß — welcher nach der Patent-Specification der Erfinder im Jahrg. 1870 des polytechn. Journals Bd. CXCVI S. 136 und 457 ausführlich beschrieben wurde — wird jetzt in Chili und in Nord-Carolina bei der Gewinnung des Kupfers aus seinen Erzen in Anwendung gebracht und beruht darauf, daß Kupferoxyd sich mit Eisenchlorür und Kochsalz in Eisenoxyd und Kupferchlorür, löslich in Kochsalzlauge, umsetzt.

Aus dieser Lösung wird das Kupfer durch metallisches Eisen niedergeschlagen, wo dann das entstandene Eisenchlorür wieder zur Behandlung einer frischen Portion oxydirten Kupfererzes dienen kann. Bei Schlammconsistenz wird das Erz in den Fässern umgerührt, wenn aber die Erze sich in körnigem Zustande befinden, so ist die Auslaugung in großen Gefäßen eben so wirksam und doch einfacher. Die heißen Lösungen, welche die Kupferchloride enthalten, werden in Trögen mit Eisenabfall behandelt; oder besser, man läßt sie durch bedeckte Canäle fließen, die das Abfalleisen enthalten, so daß sie bei ihrem Abflusse sämmtliches Kupfer verlieren. Um die Bildung von basischem Chloreisen zu verhüten, leitet man mittelst Dampfstrahles schweflige Säure vom Rösten durch das Bad, bevor frisches Erz zugesetzt wird.

Die Vortheile dieser Methode der Extraction des Kupfers gegen andere nasse Processe liegen in der eigenthümlichen Behandlung, bei der kein Verbrauch von Chemikalien, mit Ausnahme von etwas Kochsalz erforderlich ist, um sonst unvermeidliche Verluste zu verhüten, und darin, daß nach Verhältniß weniger Eisen erforderlich wird, als bei irgend einem anderen Proceß; damit sich möglichst wenig Kupferchlorür bildet,

welches mehr Eisen erfordern würde, läßt man die heiße Kupferlösung, ohne daß Luft zutritt, durch ein Filter, und zwar durch eine Lage von 3 bis 4 Zoll aufgehäuften gröblich zerkleinten Kupferkörnern. Das Kupfer in diesem wird durch das Kupferchlorid schnell aufgenommen und dabei in Chlorür verwandelt. Bei einem Silbergehalt des Erzes geht Chlorsilber in Lösung, welches durch Kupfer oder Jodkalium zu fällen ist.

Bei der in Nord-Carolina stattfindenden Praxis hat sich herausgestellt, daß die rohen, schwefelkieshaltigen Erze, in so fern sie reich an Schwefel sind, dergestalt zerkleint werden müssen, um durch ein Sieb von 20 bis 25 Maschen auf 1 Zoll Länge gehen zu können. Sie werden dann in einem Reverberirofen mit drei Herden geröstet. Jeder Ofen dieser Art, mit 3 Herden, 8 × 16 Fuß, kann in 24 Stunden $2\frac{1}{2}$ bis 3 Tonnen solchen Erzes mit einem Brennmaterialaufwand von $\frac{1}{3}$ Klafter Holz per Tonne rösten. Die Behandlung der Erze in Rührfässern dauert etwa 5 Stunden, und die Rückstände in einem 5procentigen Erze enthalten etwa von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Proc. Kupfer. Der Verbrauch von Abfalleisen, behufs des Niederschlagens, beträgt im Durchschnitt weniger als 70 Proc. des Cementkupfers, welches, aus den neutralen Lösungen niedergeschlagen, kein Eisensalz enthaltend, ungewöhnlich rein ist.

Die einzige praktische Schwierigkeit, welche bei der Ausübung dieses Processes entgegengetreten ist, bestand in der stufenweisen Vermehrung der Masse in dem Bade, sowie durch das Einströmen des Dampfes, der, wie bereits erwähnt, saure Dämpfe einblies. Dieß wird jedoch durch Weglassung des Dampfes vermieden werden, indem man mit Hülfe eines Gebläses einen Theil der heißen verbrauchten Gase aus den Fuchsöffnungen der Röstöfen durch das regenerirte Bad treiben will, welches so durch die sauren Dämpfe ergänzt und gleichzeitig durch Verdunstung der Masse an Umfang verringert werden wird. Eine Einrichtung zur Verwirklichung dieses Planes ist jetzt im Bau begriffen. Es mag hier noch erwähnt werden, daß ein gleicher Plan kürzlich mit Erfolg von Hrn. Leckie zu Syracus versucht worden ist, um die salzigen Flüssigkeiten zu concentriren, indem der Luftstrom eines Gebläses durch eine Art von heißem Luftofen geleitet und dann, mittelst eines Systemes durchlöcherter Röhren, unter die Oberfläche der salzigen Flüssigkeit, welche verdampft werden soll, gebracht worden ist. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1872, Nr. 49.)

XVIII.

Ueber eine neue Anwendung der Reduction der Silbersalze zum Reproduciren von Zeichnungen; von Renault.

Aus den Comptes rendus, t. LXXV p. 1766; December 1872.

Die verschiedenen Verfahrungsarten zum Reproduciren von Zeichnungen welche ich bisher angegeben habe,[14] will ich durch nachstehende Mittheilung vervollständigen.

Bekanntlich werden alle Silberoxydsalze, womit man Papier oder einen Stoff getränkt hat, durch das Kupfer, den Wasserstoff, die Phosphordämpfe reducirt; die Haloidsalze (Chlorsilber, Cyansilber ꝛc.) aber nicht bei der gewöhnlichen Temperatur.

Wenn man daher eine Zeichnung oder einen Stich auf ein Cartonblatt legt, welches vorher einige Zeit lang Salzsäuredämpfen ausgesetzt worden ist, und über dieser Zeichnung ein Blatt sensibilisirten Papieres anbringt, so werden die Säuredämpfe, indem sie durch die Zeichnung (wie durch ein Sieb) dringen, das Silbersalz des sensibilisirten Blattes in Chlorsilber umwandeln, ausgenommen in den Theilen welche den (einen Schirm bildenden) Strichen der Zeichnung entsprechen. Wird dann das sensibilisirte Papierblatt auf einer Kupferplatte angebracht, so kommt die Reproduction der Originalzeichnung zum Vorschein, in Folge der Reduction des durch die Säuredämpfe ausgesparten Silberoxydsalzes.

Die Striche der Zeichnung sind unauslöschlich, denn sie befinden sich nicht bloß an der Oberfläche des Papieres, sondern erstrecken sich in dessen Dicke; wenn man das sensibilisirte Papier mit der Kupferplatte einige Zeit in Berührung läßt, schreitet die Reduction des Silbersalzes bis zur anderen Seite des Papieres vor.

Anstatt einer Kupferplatte kann man, um das Bild zum Vorschein zu bringen, sich des Wasserstoffes bedienen, oder der durch einen Kohlensäurestrom mitgerissenen Phosphordämpfe; das Bild kommt dann unter der Gasausströmung augenblicklich zum Vorschein. Ein Papierblatt welches mit einem Silbersalz, sey es ein Oxyd- oder Haloidsalz,[15] getränkt wurde, bräunt oder schwärzt sich am zerstreuten Lichte nach Verlauf von einigen Stunden; die Färbung ist braun, wenn das Silber ein

[14] Polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIV S. 228 und 489.

[15] Das Cyansilber scheint eine Ausnahme zu machen, vielleicht in Folge der Gegenwart von Cyankalium.

Suboxydsalz bilden kann, hingegen schwarz oder dunkelviolett wenn das Silber in metallischem Zustande vorhanden ist.

Die folgenden Doppelsalze: Cyansilber und Cyankalium, salpetersaures Queckſilberoxyd und Silberoxyd, phosphorsaures wie arsenikſaures Queckſilberoxydul und Silberoxyd, salpetersaures Wismuth- und Silberoxyd, salpetersaures Eisenoxyd und Silberoxyd, schwärzen sich am Lichte nicht, wenn mit denselben ein Papierblatt oder ein Stoff getränkt ist. Da das Doppelsalz von salpetersaurem Eisenoxyd und Silberoxyd leicht löslich ist, so wurde es zum Sensibiliſiren des Papieres vorgezogen.

Das sensibiliſirte Papier, auf welchem man die Zeichnung entwickelt hat, wird mit Salzwasser gewaschen welchem ein wenig Sauerkleesalz beigemischt wurde, dann mit einer Löſung von unterschwefligsaurem Natron und Kochsalz fixirt.

Durch das vorstehend beschriebene Verfahren kann man die Zeichnungen, Stiche und Schrift reproduciren, welche mittelst autographischer Tinte oder Druckerschwärze hergestellt sind, sowie die mit lithographischer Kreide ausgeführten Zeichnungen.

Die porösen Körper, das fossile Holz, die trockenen Pflanzen ꝛc., können ebenfalls mit einer ziemlich großen Genauigkeit reproducirt werden.

XIX.

Verfahren zur Abscheidung des Kalis in Form von Alaun aus den zum Walzendrucke bestimmten Farben; von Ernst Schlumberger.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XLII p. 307, September und October 1872.

Ein häufig vorkommender Unfall beim Walzendruck ist die Entstehung von Krystallen in der zum Drucken dienenden Farbe. Diese mehr oder weniger harten und mehr oder weniger voluminösen Krystalle machen die Walzen rauh und die Rakel schartig.

In dieser Hinsicht ist es zu bedauern, daß die Fabrikanten chemischer Producte noch nicht dahin gelangt sind, gewisse Säuren welche beim Zeugdruck eine Hauptrolle spielen, in anderer Form als in der von Kalisalzen zu liefern.

Als Beispiel führe ich die Chlorsäure, die Ferro- und die Ferricyanwasserstoffsäure an, welche drei Säuren als wirklich technische Producte nur in der Form von Kalisalzen existiren.

Das chlorsaure Kali besitzt nur eine ziemlich geringe Löslichkeit und krystallisirt oft in der Farbe selbst; aber, abgesehen von diesem besonderen Falle, ist die Gegenwart eines großen Verhältnisses von Kalisalzen in einer Farbe im Allgemeinen als gefährlich zu betrachten, wegen der Neigung dieser Substanzen, durch doppelte Zersetzung mit anderen Salzen schwerlösliche Verbindungen zu bilden, wie z. B. das neutrale schwefelsaure Kali, das saure weinsaure Kali, den Alaun.

In gewissen Fällen kann auch die Gegenwart einer zu großen Menge von Alkalisalzen in einer Druckfarbe zu anderen Unfällen, z. B. zum Fließen beim Dämpfen 2c. Anlaß geben.

Es ist daher häufig nützlich, das Kali vor der Bereitung der Farbe zu beseitigen.

Die als die natürlichste sich darbietende Methode zur Erreichung dieses Zweckes besteht gerade in der Benutzung der Schwerlöslichkeit gewisser Kaliverbindungen. So wird die Abscheidung des Kalis im Zustande von Schwefelsäuresalz und die in Form von Weinstein häufig angewendet.

Der Zweck dieser Mittheilung ist, auf die Ausscheidung des Kalis im Zustande von Alaun aufmerksam zu machen, welche in den sehr zahlreichen Fällen wo die Gegenwart von Thonerde nicht nachtheilig ist, eine nützliche Anwendung gestatten dürfte.

Läßt man 4 Molecüle schwefelsaure Thonerde auf 6 Mol. chlorsaures Kali einwirken, so findet die durch nachstehende Gleichung dargestellte Reaction statt:

$$6(KO, ClO^5) + 4(Al^2O^3, SO^3 + 18\,aq.) = 3(Al^2O^3, SO^3) + (KO, SO^3 + 24\,aq) + (Al^2O^3, ClO^5).$$

Demnach geht alles Kali in den Zustand von schwerlöslichem Alaun über, welcher sich in einer concentrirten Flüssigkeit zum großen Theile absetzt, während sämmtliche Chlorsäure als chlorsaure Thonerde aufgelöst bleibt.

Die praktische Ausführung dieses Verfahrens ist folgende: Man löst einerseits 100 Gramme chlorsaures Kali in 250 Grm. heißem Wasser; andererseits 362 Grm. schwefelsaure Thonerde in 181 Grm. Wasser; beide Lösungen läßt man bis zu dem Punkte erkalten wo sie zu krystallisiren beginnen würden, also die Lösung des Chlorsäuresalzes bis auf etwa 80° C., und die der schwefelsauren Thonerde auf ungefähr 60° C.; dann vermischt man beide Lösungen und rührt bis zum vollständigen Erkalten um. Hernach decantirt man die Flüssigkeit und läßt den Alaunniederschlag in einem Filtrirbeutel abtropfen.

Bei Anwendung dieser Verhältnisse erhält man an Alaun ungefähr

72 Procent der theoretischen Menge. Ich habe mich überzeugt, daß dieser Alaun keine Chlorsäure zurückhält; nach wiederholtem Auswaschen mit einer gesättigten Alaunlösung gibt er, wenn er mit einem Ueberschusse von concentrirter Schwefelsäure in Berührung gebracht wird, keine gelbe Färbung; diese Färbung ist aber eine hinlänglich empfindliche Reaction um selbst geringe Mengen von Chlorsäure nachzuweisen.

Die erhaltene Lösung von chlorsaurer Thonerde hat eine Dichtigkeit von ungefähr 1,18 (22° Baumé); sie besitzt einen stark sauren Geschmack und löst Kohlensäuresalze unter Aufbrausen. Auch löst sie bei gewöhnlicher Temperatur eine ziemlich große Menge von wasserhaltiger basisch-schwefelsaurer Thonerde (Thonerdegallerte der Kattundruckereien). Wendet man die basisch-schwefelsaure Thonerde in gut ausgepreßtem Zustande an, so braucht man von derselben ungefähr ein Drittel des Gewichtes der Lösung von chlorsaurer Thonerde; beim Auflösen scheidet sich wiederum Alaun aus, und die Dichtigkeit der Flüssigkeit bleibt dieselbe.

Der Geschmack dieser neuen Lösung ist weit weniger sauer als derjenige der zuerst dargestellten und nähert sich mehr demjenigen der übrigen Thonerdesalze.

Es ist ziemlich wahrscheinlich, daß diese letztere Flüssigkeit die wirkliche chlorsaure Thonerde repräsentirt, daß dagegen die durch doppelte Zersetzung direct erhaltene neben chlorsaurer Thonerde freie Chlorsäure enthält. In diesem Falle würde die chlorsaure Thonerde anstatt, wie oben angenommen wurde, Al^2O^3, ClO^5 zu seyn, eine derjenigen der essigsauren Thonerde entsprechende Zusammensetzung haben, welche letztere $Al^2O^3 + 4C^4H^3O^3 + HO$ ist, wie aus den Arbeiten von Walter Crum hervorgeht und aus meinen eigenen Analysen, die ich später in einer ausführlicheren Abhandlung über die Thonerdeverbindungen veröffentlichen werde.

Zu Gunsten dieser Hypothese sprechen folgende Thatsachen:

Erhitzt man die stark saure, nicht mit Thonerde gesättigte Lösung, so färbt sie sich augenblicklich gelb; hernach bilden sich bald gelbe ölartige Tröpfchen und es treten die für die Bildung der Unterchlorsäure charakteristischen kleinen Detonationen auf; es würde sogar mit Gefahr verbunden seyn, wenn man diese Operation zu weit treiben wollte. Diese Zersetzung ist aber genau dieselbe, welche eine Lösung von Chlorsäure erleidet, wenn man sie der Einwirkung der Wärme unterwirft.

Bei der zuvor mit Thonerde gesättigten Lösung dagegen treten unter denselben Umständen die erwähnten Erscheinungen nicht ein; es entsteht keine Unterchlorsäure, sondern es tritt in Folge der Ausscheidung einer geringen Menge Thonerde nur eine schwache weißliche Trübung ein

und bei Beobachtung einiger Vorsicht kann man die Lösung sogar zur Trockne verdampfen ohne daß sich das Salz zersetzt.

Ein mit Indigo gefärbtes Kattunstückchen wird bei gewöhnlicher Temperatur von keiner der beiden Lösungen angegriffen. Beim Erhitzen wird aber das Indigotin in der sauren Lösung zerstört, in der mit Thonerde gesättigten Lösung hingegen nicht. Diese Thatsache erklärt sich ebenfalls ganz natürlich, wenn man die Gegenwart freier Chlorsäure in der nicht mit Thonerde gesättigten Flüssigkeit annimmt.

Eine Lösung von Aluminiumeisencyanid läßt sich nach einer der für die Darstellung der chlorsauren Thonerde beschriebenen ganz analogen Weise bereiten. Die Reaction erfolgt zwischen 1 Molecül Ferricyankalium (Kaliumeisencyanid) und 4 Molec. schwefelsaurer Thonerde, nach der folgenden Gleichung:

$$(3\,KCy, Fe^2Cy^3) + 4\,(Al^2O^3, SO^3) + 18aq =$$
$$3\,(Al^2O^3, SO^3) + (KO, SO^3) + 24aq. + (3\,AlCy, Fe^2Cy^3).$$

Man löst einerseits 100 Grm. Kaliumeisencyanid (rothes Blutlaugensalz) in 200 Grm. heißem Wasser, andererseits 480 Grm. schwefelsaure Thonerde in 240 Grm. heißem Wasser auf, läßt die erstere Lösung erkalten, setzt dann die Lösung von schwefelsaurer Thonerde hinzu, nachdem sich letztere auf 60° C. abgekühlt hat, und läßt endlich nach vollständigem Erkalten den Absatz von Alaun auf einem Filter abtropfen.

Die dunkel bräunlichgelbe Flüssigkeit, welche ein specifisches Gewicht von ungefähr 1,165 (21° Baumé) hat, verhält sich ganz ähnlich wie die Lösung von chlorsaurer Thonerde. Sie besitzt wie die letztere eine stark saure Reaction und vermag ebenfalls etwa ein Drittel ihrer Gewichtsmenge ausgepreßter basisch-schwefelsaurer Thonerde aufzulösen, wobei sich neuerdings Alaun absetzt.

Vor dem Zutritte des Lichtes geschützt, halten sich diese Lösungen von Aluminiumeisencyanid ganz gut, werden sie aber der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt, so zersetzen sie sich ziemlich rasch unter Bildung eines blau gefärbten Niederschlages.

XX.

Ueber die Bereitung verschiedener chlorsaurer Salze mittelst chlorsaurer Thonerde; von Brandt.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XLII p. 311; September- und Octoberheft 1872.

Ich habe schon vor einiger Zeit die chemische Section unserer Industriegesellschaft auf die sehr große Löslichkeit des chlorsauren Baryts und des chlorsauren Kalkes im Vergleich mit derjenigen des chlorsauren Kalis aufmerksam gemacht.

Schon lange vor mir hatte Hr. Rosenstiehl das chlorsaure Ammoniak empfohlen. Alle diese chlorsauren Salze erhielt man durch vorherige Zersetzung des chlorsauren Kalis mittelst Weinsäure, was ihren Preis viel höher als den des chlorsauren Kalis macht.

Die (vorstehende) Mittheilung des Hrn. Ernst Schlumberger über die Bildung von chlorsaurer Thonerde und Alaun durch ein Gemisch von schwefelsaurer Thonerde und chlorsaurem Kali, eröffnet uns aber einen neuen Weg zur Bereitung der anderen chlorsauren Salze, zwar nicht im Zustande der Reinheit, aber in einem für den Zeugdruck hinreichend reinen Zustande. Mittelst der chlorsauren Thonerde wird man die chlorsauren Salze aller Basen erhalten können, welche die Thonerde verdrängen, z. B. das chlorsaure Ammoniak, den chlorsauren Kalk, den chlorsauren Baryt, das chlorsaure Natron, das chlorsaure Anilin. Das Anilin verdrängt nämlich, gerade so wie das Ammoniak, die Thonerde.

Um das chlorsaure Ammoniak zu erhalten, braucht man nur die Thonerde aus der chlorsauren Thonerde entweder durch Ammoniak oder durch kohlensaures Ammoniak zu fällen und dann zu filtriren; die Auflösung enthält nun chlorsaures Ammoniak mit ein wenig schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Ammoniak. Schlumberger's chlorsaure Thonerde enthält offenbar ein gewisses Verhältniß von Alaun, welcher mit dem Ammoniak schwefelsaures Ammoniak und schwefelsaures Kali gibt.

Den chlorsauren Kalk erhält man wie das chlorsaure Ammoniak, indem man die chlorsaure Thonerde durch eine Kalkmilch fällt; da aber der schwefelsaure Kalk welcher sich gleichzeitig mit dem chlorsauren Kalk bildet, sehr wenig löslich ist, so setzt er sich zum großen Theile ab, und

der so erhaltene chlorsaure Kalk ist verhältnißmäßig reiner als das nach demselben Verfahren erhaltene chlorsaure Ammoniak.

Den chlorsauren Baryt erhält man nach diesem Verfahren verhältnißmäßig im reinsten Zustande; denn aller in der chlorsauren Thonerde enthaltene Alaun wird durch den caustischen Baryt zersetzt, und es setzt sich außer der Thonerde schwefelsaurer Baryt ab.

Das mittelst der chlorsauren Thonerde erhaltene chlorsaure Anilin enthält ebenfalls weniger schwefelsaure Salze, wegen der geringen Löslichkeit des schwefelsauren Anilins welches sich fast vollständig absetzt, und in Lösung bleibt nur chlorsaures Anilin mit ein wenig schwefelsaurem Kali.

Diese Bereitung des chlorsauren Anilins ohne Weinsäure scheint mir als eine ökonomische von Wichtigkeit zu seyn, und da man seit einiger Zeit Anilinschwarz mittelst chlorsauren Anilins in zufriedenstellender Weise erzeugt, sowillichauf die bezügliche Frage näher eingehen.

Die chlorsaure Thonerde ist sehr sauer, und löst noch ziemlich viel Thonerdegallerte auf, daher ihre Formel nicht mit Sicherheit festgestellt werden kann. Sie löst auch ein beträchtliches Verhältniß von Magnesia auf, ohne daß Thonerde gefällt wird. Man erhält auf diese Weise ein Gemisch von chlorsaurer Thonerde und chlorsaurer Magnesia, welches bei mehreren Dampffarben mit Rothholz Dienste leisten kann.

Um auf das Anilinschwarz zurückzukommen, so sind jetzt drei Hauptmethoden zur Herstellung dieser Farbe gebräuchlich.

Erste Methode. — Sogenanntes Anilinschwarz mit Anilinsalz, bestehend aus einem Gemisch von chlorsaurem Kali, salzsaurem Anilin, Salmiak und Schwefelkupfer.

Da das chlorsaure Kali nur in seinem sechzehnfachen Gewicht kalten Wassers löslich ist, gewisse Farben aber manchmal eine größere Concentration erfordern, so begreift man daß der chlorsaure Baryt, welcher in seinem vierfachen Gewichte kalten Wassers löslich ist, oder der chlorsaure Kalk und das chlorsaure Ammoniak, welche noch löslicher sind, wegen ihrer Löslichkeit den Vorzug verdienen. Der chlorsaure Baryt entwickelt überdieß das Schwarz viel schneller, wahrscheinlich weil die Oxydation des Schwefelkupfers, welches sich in schwefelsaures Salz umwandeln muß, rascher in Gegenwart eines Barytsalzes erfolgt, welches stets unmittelbar schwefelsauren Baryt und chlorsaures Kupferoxyd erzeugen wird in dem Maaße als das Schwefelkupfer in schwefelsaures Salz übergeht.

Zweite Methode. — Sogenanntes Anilinschwarz mit Wein-

säure, bestehend aus einem Gemisch von weinsaurem Anilin, chlorsaurem Kali, Salmiak und Schwefelkupfer.

Das weinsaure Anilin gibt mit dem chlorsauren Kali chlorsaures Anilin und zweifach-weinsaures Kali; da man aber in die Farbe mehr weinsaures Anilin bringt, als erforderlich ist um das chlorsaure Kali zu zersetzen, so bleibt noch weinsaures Anilin zurück. Die Farbe besteht also schließlich aus chlorsaurem Anilin, zweifach-weinsaurem Kali, weinsaurem Anilin, Salmiak und Schwefelkupfer. Das zweifach-weinsaure Kali bildet aber in der Farbe einen krystallisirten Niederschlag, welcher für den Druck sehr nachtheilig ist. Wenn man daher anstatt des chlorsauren Kalis chlorsaure Thonerde anwendet, so erhält man ein viel besseres Resultat. Die weinsaure Thonerde welche sich bildet, ist außerordentlich löslich, und überdieß ist die weinsaure Thonerde für die Entwickelung des Anilinschwarz viel günstiger als das zweifach-weinsaure Kali, wie im Allgemeinen die Thonerdesalze für das Schwarz viel günstiger sind als die entsprechenden Kali- oder Natronsalze.

Dritte Methode. — Anilinschwarz mit chlorsaurem und salzsaurem Anilin.

Da in dem Anilinschwarz mit Weinsäure sich chlorsaures Anilin, zweifach-weinsaures Kali und weinsaures Anilin bildet, so ist es offenbar rationeller das zweifach-weinsaure Kali zu eliminiren und das weinsaure Anilin durch salzsaures zu ersetzen, welches in Gegenwart eines Ueberschusses von Basis das Gewebe nicht angreift. Dieß führt uns unvermeidlich zur Darstellung eines Schwarz direct mit chlorsaurem und salzsaurem Anilin; man nimmt nämlich vom chlorsauren Anilin die Quantität welche dem bisher angewandten chlorsauren Kali entspricht, und von salzsaurem Anilin so viel als dem Theile des weinsauren Anilins entspricht welcher zur Zersetzung des chlorsauren Kalis nicht erforderlich war. Nur bereitet man das chlorsaure Anilin, anstatt mit Weinsäure, Anilin und chlorsaurem Kali, nun mit chlorsaurer Thonerde und Anilin, was eine beträchtliche Ersparniß gewährt.

Es ist eine sehr interessante Thatsache, daß ein Ueberschuß von Thonerde die Entwickelung des Schwarz nicht beeinträchtigt, während die geringste Menge der meisten anderen Basen das Schwarz mehr oder weniger zerstört. Man braucht daher die Thonerdegallerte bei der Darstellung der Druckfarbe nicht abzusondern. Dieses Anilinschwarz darf natürlich nicht für Krappartikel angewandt werden, weil es sich beim Färben verändern würde; aber für alle Artikel wo man nicht in Krapp zu färben hat, wäre dieß ein sehr vortheilhaftes Schwarz.

XXI.

Ueber das Anilinschwarz; von C. L. Brandt.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XLII p. 354; November und December 1872.

Man darf nicht glauben daß das Anilinschwarz eine ganz bestimmte Zusammensetzung hat, und daß jedes Anilinschwarz, nachdem es auf dem Gewebe fixirt ist, dieselbe schließliche Zusammensetzung besitzt.

Diese schließliche Zusammensetzung ist im Gegentheil eine sehr wandelbare, weßhalb es so viele hinsichtlich ihrer Eigenschaften verschiedene Anilinschwarz gibt, indem die einen mehr oder weniger der Einwirkung des Lichtes und der verschiedenen chemischen Agentien widerstehen, andere mehr oder weniger leicht in Berührung mit einer Luft welche saure oder schweflige Ausdünstungen enthält, grünlich werden.

Je intensiver ein Anilinschwarz ist, desto besser widersteht es bekanntlich diesen verschiedenen Agentien. Allerdings hängt diese Intensität zum Theil von der Concentration der angewandten Farbe ab; aber außerdem sind noch andere Umstände von Einfluß auf ihre Aechtheit.

Ein Schwarz welches sich in Gegenwart eines Ueberschusses von Anilin entwickelt, wird stets ächter seyn als ein Schwarz von derselben Concentration, welches sich in Gegenwart eines Ueberschusses von Säure entwickelt. Es ist somit immer gefährlich, ein Schwarz anzuwenden welches sich nur in Folge seiner Säuerlichkeit entwickelt. Abgesehen von der Schwächung des Gewebes welche dadurch veranlaßt werden kann, erhält man auf diese Weise nur eine schwarze Farbe welche sehr leicht grünlich wird und welche das Chlor durchaus nicht verträgt, was ein sehr großer Uebelstand ist; denn es braucht in diesem Falle nur das Leuchtgas ein wenig Schwefel zu enthalten, damit die durch die Verbrennung sich bildende schweflige Säure die Falten aller Stücke im Magazin grünlich gefärbt macht.

Mit einer Farbe welche einen Ueberschuß von Basis enthält, erhält man hingegen ein Schwarz welches viel schwieriger grünlich wird und welches die Einwirkung des Chlors viel besser verträgt. Damit ein Schwarz mit Ueberschuß von Basis den Anforderungen in praktischer Hinsicht genügt, muß es sich hinreichend rasch entwickeln um die Verflüchtigung des Anilins zu vermeiden; diesen Zweck erreicht man aber leicht, wenn man chlorsaures Anilin anstatt chlorsauren Kalis anwendet,

indem man alsdann die Menge von Anilinsalz entsprechend dem Anilin des angewandten chlorsauren Anilins vermindert.

Das chlorsaure Kali zersetzt sich in Gegenwart eines Ueberschusses von Anilin nicht leicht. In jedem Anilinschwarz welches irgend ein chlorsaures Salz enthält, muß sich stets chlorsaures Anilin bilden. Der Unterschied besteht nur darin, daß manche Druckereien das chlorsaure Anilin auf dem Gewebe erzeugen durch ein Gemisch von chlorsaurem Kali und einem Anilinsalz, während andere es schon ganz gebildet aufdrucken.

Es ist aber einleuchtend, daß man an der Zeitdauer der sogenannten Oxydation des Anilinschwarz in dem Maaße gewinnen wird, als man die Reactionen welche auf dem Gewebe stattfinden müssen, zu vereinfachen im Stande ist.

Man kann das Anilinschwarz als das Resultat von zwei ganz verschiedenen Reactionen betrachten: 1) Zersetzung des chlorsauren Anilins; 2) Oxydation des Anilinsalzes welches dem chlorsauren Salze beigemischt ist. — Durch die Zersetzung des chlorsauren Anilins entstehen chlorirte Producte des Anilins. Vielleicht können sich dabei mehrere Substitutionsgrade bilden, was die Verschiedenheit der Resultate erklären würde. Aber außer diesen chlorirten Producten welche nur einen Theil des jetzigen Anilinschwarz ausmachen, bildet sich noch ein anderes Product welches das Resultat der Oxydation des Anilinsalzes ist.

Das Anilinschwarz besteht daher aus zwei Schwarz: das eine, durch die chlorirten Substitutionen des Anilins gebildet, ist sehr ächt, und widersteht fast allen chemischen Agentien; aber dasselbe ist kein so schönes Schwarz wie dasjenige welches das Gemisch der zwei Schwarz gibt, das seinen ganzen Glanz und Effect nur durch die Vermischung mit dem zweiten Product erhält welches sich durch die Oxydation des Anilinsalzes bildet. Dieses zweite Product hat eine dunkle violettblaue Farbe, welche in hinreichend concentrirtem Zustande schwarz ist; es ist aber viel weniger ächt als das erstere; es wird durch die geringste Menge freier Säure grünlich; der Seife widersteht es vollkommen. Diese zwei Schwarz, das braune Schwarz und das blaue Schwarz vermischt, bilden das jetzige Anilinschwarz.

Um ein schönes Schwarz zu bekommen, muß man daher die Mischung der zwei Nuancen so berechnen, daß man sowohl das Maximum von Lebhaftigkeit als das Maximum von Aechtheit erhält, deren dieses Gemisch fähig ist. Dieß hängt von dem Verhältniß des chlorsauren Salzes ab, welches die Farbe enthält.

Ich habe zu meinen Versuchen ein Anilin angewandt, welches

Toluidin und Pseudotoluidin enthielt. Ich habe dann die Versuche mit reinem Anilin wiederholt, und dieselben Resultate erhalten, daher ich glaube daß man dieselbe Theorie für das Schwarz dieser drei Basen gelten lassen kann. Jedes dieser drei Schwarz bestünde aus zwei besonderen Theilen: einem durch die chlorirten Substitutionen der Basis gebildeten, und einem durch die Oxydation des Salzes derselben Basis entstanden.

XXII.

Ueber ein verbessertes Verfahren zur Gewinnung von Anthracen; von Dr. F. Versmann.

Aus dem American Chemist, October 1872, S. 121.

Das Anthracen ($C^{14}H^{10}$), eine früher gar nicht benutzte chemische Verbindung, hat bekanntlich für die Fabrication von künstlichem Alizarin ganz plötzlich die größte Wichtigkeit erlangt. [16]

Dasselbe war, bevor Graebe und Liebermann (im J. 1867) ihr Verfahren zur Umwandlung des Anthracens in Alizarin entdeckten, im Handel nicht bekannt. Allerdings wurde es bei der Destillation des Steinkohlentheeres gewonnen, dessen letzte Fractionen in England als ein gutes Schmieröl benutzt wurden; aber die Consumenten dieses Artikels beklagten sich gegen die Theerdestillateure oft, daß sich in dem Oele ein sandiger Absatz bilde, welchen sie nicht verwerthen könnten. Dieser Niederschlag bestand nun hauptsächlich aus Paranaphtalin, dem jetzt so sehr gesuchten Anthracen.

Zuerst wurde das Anthracen im Jahre 1832 von Dumas und Laurent aus den letzten Producten der fractionirten Destillation des Steinkohlentheeres erhalten; die ölartige Substanz wurde einer sehr starken Kälte ausgesetzt, worauf sich eine krystallinische Substanz aus ihr

---

[16] Bei der Wichtigkeit welche heutzutage das künstliche Alizarin in der Farbenindustrie einnimmt, entschloß sich Herr G. Auerbach, die bis jetzt erschienenen Arbeiten in Form einer Monographie zusammenzustellen, um sie den Chemikern und Fabrikanten leichter zugänglich zu machen; seine empfehlenswerthe Schrift führt den Titel: „Das Anthracen und seine Derivate; für Technik und Wissenschaft nach den bis jetzt bekannten Quellen zusammengestellt von G. Auerbach, Assistent am eidgen. Polytechnicum zu Zürich. Berlin, Verlag von Oswald Seehagen, 1873."

ausschied, welche abgepreßt und mit Alkohol behandelt wurde; der dabei bleibende Rückstand wurde durch Umdestilliren, Krystallisiren und Sublimation weiter gereinigt. Dieses Product war aber noch keineswegs reines Anthracen, wie sich aus dem niedrigen Schmelzpunkte (180° C.) und der ihm ertheilten Formel $C^{15}H^{12}$ ergibt, welche das $1^1/_2$fache Molecular-gewicht des Naphtalins ist, aus welchem Grunde die Entdecker den neuen Kohlenwasserstoff Paranaphtalin benannten.

Laurent machte die Verbindung zum Gegenstande neuer Untersuchungen und stellte verschiedene interessante Abkömmlinge derselben dar. Aber er hatte (wie Prof. Kopp in seiner im Moniteur scientifique veröffentlichten Abhandlung über das Anthracen und dessen Derivate bemerkt) offenbar nur geringe Mengen von dem unreinen Kohlenwasserstoffe zu seiner Verfügung und konnte deßhalb die wahre Zusammensetzung der Substanz, welche er nun „Anthracen" benannte, nicht bestimmen.

Fritzsche beschrieb im Jahre 1857 einen aus Steinkohlentheer erhaltenen festen Kohlenwasserstoff, welchen er als dem Anthracen sehr ähnlich erkannte, der indessen einen höheren Schmelzpunkt (210 bis 212° C.) besaß und die Formel $C^{14}H^{10}$ gab.

Im Jahre 1862 veröffentlichte Anderson seine umfassenden Untersuchungen über Anthracen und dessen Abkömmlinge; er behielt den von Laurent diesem Körper gegebenen Namen Anthracen bei, und bestätigte Fritzsche's Formel $C^{14}H^{10}$.

Limpricht machte im Jahre 1866 die von ihm entdeckte Erzeugung des Anthracens mittelst Zersetzung des Benzylchlorids durch Wasser (in verschlossenen Röhren) bei 180° C. bekannt. In demselben Jahre begann Berthelot seine glänzenden Untersuchungen über die Wirkung höherer Temperaturen auf die Kohlenwasserstoffe, über deren Entstehung, Eigenschaften und Zusammensetzung; er wies die Umstände nach, unter denen durch die Wirkung von Hitze auf verschiedene einfachere Kohlenwasserstoffe Anthracen sich bildet und fand daß Toluol, sowie Gemische von Styrol und Benzol, von Benzol und Aethylen, wenn sie durch ein rothglühendes Rohr geleitet werden, Anthracen liefern. Auch beschrieb er das Verfahren zur Gewinnung von Anthracen aus Steinkohlentheer, sowie die Reinigung und die Eigenschaften dieses Productes, und bestätigte die von Anderson erhaltenen Resultate.

Im Jahre 1867 begannen Graebe und Liebermann ihre wichtigen Untersuchungen über Anthracen, Anthrachinon und künstliches Alizarin zu veröffentlichen, welche den Ausgangspunkt der in Deutsch-

land und England betriebenen, höchst wichtigen Alizarinfabrication bilden.

Wenn auch Berthelot den Weg zur künstlichen Erzeugung des Anthracens angegeben hat, so ist es doch nicht wahrscheinlich, daß dieses Verfahren jemals mit Erfolg in größerem Maaßstabe zur Ausführung kommen wird, daher der Steinkohlentheer stets die Basis der Anthracenfabrication bleiben wird.

Bei der Destillation des Steinkohlentheeres werden die letzten 10 bis 15 Procent der Destillationsproducte gesondert aufgefangen; dann läßt man sie einige Zeit ruhig stehen, worauf sich ein krystallinischer Niederschlag von festen Kohlenwasserstoffen abscheidet, welcher durch Filtriren und Auspressen vom anhaftenden Oele befreit wird. Die auf diese Weise erhaltene Menge ist jedoch eine im Verhältnisse zu der starken Nachfrage nur geringe; deßhalb brachten, sobald sich das Verfahren von Graebe und Liebermann als praktisch und sehr lohnend erwiesen hatte, andere Chemiker verschiedene Methoden zur Gewinnung von Anthracen in Vorschlag, welche sämmtlich in Europa patentirt wurden, und die Nachfrage nach Anthracen steigerte sich rasch. Es kann daher nicht überraschen, daß der Preis des reinen Anthracens in Europa im Zeitraume von zwei Jahren von 50 Pfd. Sterling per Tonne auf 500 Pfd. Sterl. und darüber gestiegen ist.

Es ist auch natürlich, daß Chemiker und Fabrikanten sich bestrebten neue Quellen dieser werthvollen Substanz zu entdecken. Nun ist der bei der Destillation des Steinkohlentheeres in der Retorte bleibende Rückstand Pech, und bisher glaubte man daß nach dem älteren Verfahren der ganze Anthracengehalt aus dem Theer extrahirt werden könne. Fenner und Versmann machten aber die Entdeckung, daß durch Fortsetzung der Operation bei höher gesteigerter Temperatur, welche bis zu dem Punkte getrieben wird wo das Pech vollständig zerstört oder in Kohks verwandelt wurde, weit mehr Anthracen gewonnen werden kann. Ihre sowohl in den Vereinigten Staaten als in Europa patentirte Erfindung besteht in der Gewinnung des Anthracens aus dem Steinkohlenpech als einer besonderen Operation, und in der Verbindung dieses Processes mit dem gewöhnlichen Verfahren zur Destillation des Steinkohlentheeres, wodurch noch ein beträchtlicher Antheil Anthracen gewinnbar wird, welcher sonst verloren ginge.

Das nach jeder dieser Methoden erhaltene Product ist mit einer beträchtlichen Menge Schweröl (todtem Oele, dead oil) gemischt, von welchem es wie bereits angegeben wurde, durch Filtriren und Pressen möglichst befreit wird; der verbleibende, mehr oder weniger trockene,

grünlichgelb gefärbte Preßkuchen enthält 30 bis 60 Proc. reines Anthracen und bildet den gewöhnlichen Handelsartikel, dessen Preis nach seinem Procentgehalte an reiner Substanz normirt wird.

Die verunreinigenden Beimischungen dieses Productes bestehen hauptsächlich in todtem Oel, Naphtalin und Chrysen, und da die Fabrikanten von künstlichem Alizarin ein fast reines Anthracen verarbeiten müssen, so ist ihnen sehr daran gelegen, die Theerdestillateure zur Lieferung eines Productes von möglichst großer Reinheit zu bewegen. Dr. Gessert, einer der frühesten und erfolgreichsten Alizarinfabrikanten, bemerkt bezüglich dieses Punktes: „Es ist sehr zu bedauern, daß die Theerdestillateure bei der Fabrication des rohen Anthracens nicht mit größerer Sorgfalt zu Werke gehen. Dem Alizarinfabrikanten stehen die zur Reinigung eines solchen rohen Anthracens erforderlichen Einrichtungen nicht zu Gebot; auf jeden Fall verliert er mit dem Raffiniren viel Zeit und hat für die dabei entstehenden Rückstände keine Verwendung."

Die Theerdestillateure dagegen können ihre Nebenproducte stets mit den übrigen Oelen benutzen; sie sollten es sich angelegen seyn lassen, das gut filtrirte und durch Abtropfenlassen möglichst von Oel befreite Anthracen mittelst kräftiger hydraulischer Pressen erst kalt, dann heiß, so stark als möglich auszupressen. Ein gut gepreßtes Rohanthracen läßt sich leicht pulvern, durch ein Sieb schlagen und in diesem fein zertheilten Zustande mit Petroleumspiritus, dessen Siedepunkt zwischen 70 und 90° C. liegt, behandeln; nach diesem Auswaschen kann das Product nochmals stark gepreßt werden.

Bei sorgfältigem Arbeiten dürfen nicht mehr als zwei Procent von dem Petroleum verloren gehen. Verschiedene Steinkohlensorten geben verschiedene Mengen Anthracen; im Durchschnitte beträgt die bei der Destillation des Steinkohlentheeres erhaltene Menge ungefähr ein halbes Procent des Theeres, während man bei der Anwendung des Fenner-Versmann'schen Verfahrens ungefähr zwei Proc. Anthracen aus dem Peche erhält. Ein werthvolles Nebenproduct bei der Verarbeitung des Peches bilden die zurückbleibenden sehr dichten und natürlich ganz schwefelfreien Kohks, welche so fest sind daß sie dem stärksten Gebläse widerstehen und daher für Schmelzoperationen sich gut eignen.

Dieses neue Verfahren zur Fabrication von Anthracen ist von großer Wichtigkeit, insofern durch dasselbe der aus der Verarbeitung des Steinkohlentheeres erzielte Ertrag auf etwa das Fünffache erhöht wird. Dasselbe ist in England bereits in die Praxis eingeführt und einer der Patentträger, Dr. Versmann, ist gegenwärtig in den Vereinigten Staaten mit der Anlage einiger großen Fabriken beschäftigt, so daß unter

den von Amerika nach Europa ausgeführten Waaren binnen kurzer Zeit sich auch Anthracen befinden wird.

Zur Werthprüfung des im Handel vorkommenden Anthracens wird von demselben stets die gleiche Quantität mit Alkohol gekocht; nach dem Erkaltenlassen bringt man das Ganze auf ein Filter, wäscht es auf demselben mit Alkohol aus, und trocknet und wägt dann den Rückstand; schließlich bestimmt man dessen Schmelz- und Erstarrungspunkt, welcher bei ungefähr 210° C. liegen muß.

Das durch das beschriebene Verfahren erhaltene und durch Auswaschen mit Petroleumspiritus und Alkohol gereinigte Anthracen ist zu Fabrikzwecken genügend rein, keineswegs aber chemisch rein; die vollständige Reinigung desselben ist ein ziemlich umständlicher Proceß, welcher in einem nachfolgenden Aufsatz mitgetheilt werden soll.

New-York, 27. September 1872.

XXIII.

Ueber die in den Zeugdruckereien angewandte sogen. chemische Kohle; von E. Kopp.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XLII p. 353; November und December 1872.

Diese Kohle, von welcher mir Hr. Camille Köchlin eine Probe zusandte, [17] wurde im Laboratorium des Polytechnicums zu Zürich analysirt.

Bei 115 bis 120° C. ausgetrocknet, verlor sie 4,92 und 5,00 Proc., im Mittel 4,96 Proc. Feuchtigkeit.

Die so getrocknete Substanz lieferte bei der Analyse folgende Durchschnittsresultate:

Kohlenstoff	80,25
Wasserstoff	1,75
Sauerstoff	14,12
kieselerdehaltige Asche und schwefelsauren Kalk	3,88
	100,00

[17] Um den Kienruß (das Rußschwarz) mit Wasser mischbar zu machen, damit er den Druckfarben einverleibt werden kann, behandle ich denselben mit concentrirter Schwefelsäure. Mit seinem zehnfachen Gewicht Schwefelsäure von 66° Baumé gemischt und nach 24stündiger Berührung gewaschen, läßt sich das Product mit der

Da 1,75 Wasserstoff, um Wasser zu bilden, 14,00 Sauerstoff erfordern, so kann die Zusammensetzung der chemischen Kohle ausgedrückt werden durch:

reinen Kohlenstoff . .	80,25		
Elemente des Wassers .	15,75	Sauerstoff	14,00
		Wasserstoff	1,75
Asche	4,00		
	100,00		

Die chemische Kohle wird schon im Wasserbad durch gewöhnliche Salpetersäure angegriffen; rauchende Salpetersäure greift sie sehr lebhaft mit Entwickelung von viel salpetrigsauren Dämpfen an. Nach 12stündiger Reaction verdünnt man mit Wasser und filtrirt. Auf dem Filter verbleibt viel nicht angegriffene kohlige Substanz; die Lösung ist anfangs hellgelb, wenn man aber das Filter und seinen Inhalt mit kochendem destillirtem Wasser wäscht, so nimmt das Waschwasser eine dunklere braune Farbe an. Das Auswaschen ist höchst langwierig.

Verdampft man alle Lösungen im Wasserbad, so verbleibt eine dunkelbraune, amorphe, adstringirende, sauer reagirende Substanz, gemengt mit weißen Krystallen von schwefelsaurem Kalk.

Wenn man den auf dem Filter zurückgebliebenen unlöslichen, schwarzen, kohligen Rückstand nach dem Auswaschen mit Aetznatronlösung behandelt, so löst er sich darin zum Theil, indem er eine Flüssigkeit von sehr dunkler schwärzlichbrauner Farbe liefert.

Nach diesen Behandlungen ist die Kohle in einem Zustande äußerster Zertheilung, gallertartig anzufühlen und fast unmöglich auszuwaschen, da sie ganze Tage lang im Wasser suspendirt bleibt und fast augenblicklich die Poren der Filter verstopft.

---

größten Leichtigkeit in Wasser zertheilen und besitzt alle Eigenschaften der (chinesischen) Tusche. Das Schwarz welches ich Hrn. Kopp übersandte, war ein zweites Mal mit rauchender Schwefelsäure behandelt, und dann gewaschen worden bis das Wasser farblos ablief, was sehr viel Zeit beanspruchte. Dieses Präparat bezeichnet Hr. Kopp mit dem Namen „chemische Kohle" (charbon chimique).

Camille Köchlin.

XXIV.

Ueber die Anwendung des Wasserdampfes zum Feuerlöschen; von Dr. H. Weidenbusch in Wiesbaden.

In unserem ersten Artikel über diesen Gegenstand, in diesem Journal Bd. CCVI S. 411 (erstes Decemberheft 1872), hatten wir an einem Falle aus der Praxis nachzuweisen versucht, daß der Wasserdampf die höchste Beachtung verdiene für die Folge je nach der Localität als ausschließliches oder als Hülfslöschmittel neben den bestehenden in Gebrauch gezogen zu werden, und wir wiesen dabei auf die Analogie hin, welche zwischen ihm und anderen Gasarten besteht, die zu gleichem Zwecke bisher in Vorschlag gebracht worden waren. Diese Analogie geht indeß nur bis zu einer gewissen Grenze, jenseits welcher der Dampf mit ganz specifischen Vorzügen jene Gase überragt, und wohl nur in dieser ist die Erklärung dafür zu finden, daß in dem angezogenen Beispiel der Dampf noch siegreich den Platz behauptete, während es kaum einem Zweifel unterliegt, daß in gleichem Falle weder schweflige Säure noch Kohlensäure zu diesem Resultat geführt hätten. Dieser Unterschied liegt eben in der großen Differenz der Flüchtigkeit der genannten Gase, denn während beide Säuren unter den gewöhnlichen Umständen überhaupt noch Gase sind und bleiben, geht der Wasserdampf alsbald nach seinem Ausströmen in den Raum überall in die zweite Form seines Aggregatzustandes, den Bläschendampf über, wo die umgebende Temperatur nicht mehr 100° C. beträgt; er wird also alle von der Brandstätte entfernteren Punkte in einen Zustand der Benetzung versetzen, der ihnen die Brennbarkeit benimmt, weil der Bläschendampf ein viel größeres Beharrungsvermögen hat und deßhalb in einem außerordentlich geringeren Grade die Vermischung mit der Luft zuläßt. Wir können diesen Vorgang täglich beobachten, wenn wir auf den Eisenbahnen den Dampf der Maschine auf dem freien Feld verschwinden sehen, wo es oft außerordentlich lange dauert bis er sich den Blicken entzieht, und die mit einer Dampfwolke umgebenen brennenden Lumpenhaufen deuteten ebenfalls darauf hin, daß diese specifische Eigenschaft des Dampfes für unseren Zweck einen ganz wesentlichen Factor bildet.

Aus diesem Grunde läßt sich auch die Frage: welche Dienste uns dieses Löschmittel künftig bei ausbrechenden Bränden leistet, nur durch eine Reihe damit angestellter praktischer Versuche beantworten, während

wir nicht läugnen wollen, daß dieselbe auf rein theoretischem Wege gelöst nicht viel für sich hätte. Nehmen wir z. B. an, daß ein gewöhnliches Zimmer in welchem ein Brand ausbricht, von ca. 100 Kubikmeter Luftraum, durch Dampf von seiner Luft befreit werden müßte, so wären dazu 100 Kubikmeter Dampf von gewöhnlichem Druck nöthig, zu deren Erzeugung 60 Liter Wasser verdampft werden müßten. Je nach der Integrität der Wände würde dieser Dampf genügen zur Erstickung, oder erneut werden müssen, um der eindringenden Luft das Gegengewicht zu bieten. Offenbar wäre nach diesem Beispiel also der Dampfbedarf für die praktische Verwerthung viel zu groß, denn Generatoren welche per Minute 60 Liter Wasser verdampfen, wären nicht mehr transportabel im gewöhnlichen Sinne des Wortes. Wir haben indeß zu unserer völligen Beruhigung nach dem praktischen Fall welchen wir im früheren Artikel anführten, Ursache anzunehmen, daß die Luft schon in einem sehr kleinen Procentsatz mit Wasser- resp. Bläschendampf beladen, die Verbrennung nicht mehr zu unterhalten im Stande ist, denn der vorerwähnte Dampfkessel, welcher das Feuer erstickte, hatte eine Heizfläche von ca. 15 Quadratmeter, und wenn auch bei Beginn der Einströmung der Dampf vielleicht einen Druck von 2 Atmosphären hatte, so sank dieser doch rasch auf nicht viel über den gewöhnlichen Druck und erstickte gleichwohl das Feuer in dem nach allen Seiten der Luft schon zugänglichen Raum in kürzester Zeit. Gerade dieser Fall, welcher die ungünstigsten Umstände in sich vereinigte, und trotzdem einen so durchschlagenden Erfolg zeigte, muß dazu auffordern, die Zulässigkeit des Dampfes durch weitere Versuche festzustellen, eventuell denselben zu einem Gemeingut der Gesellschaft zu machen, denn die Technik der Dampferzeugung ist heut zu Tage, insbesondere durch das Eisenbahnwesen, auf eine Stufe erhoben worden, daß von dieser Seite sicherlich der Ausführung der Methode kein Hinderniß im Wege steht.

Von geradezu unwiderstehlichem Erfolg muß jedoch der Dampf in den Fällen begleitet seyn, welche sich bis jetzt dem Löschen durch Wasser ganz unzugänglich zeigten, nämlich wo Harze, Oele, Fette und ähnliche sehr kohlenstoffreiche Substanzen zur Verbrennung gelangen; denn diese erfordern zu ihrer Verbrennung ganz enorme Luftmengen und wurde bisher bei solchen wo es irgend die Localität gestattete, also z. B. in Kellern, das Ersticken durch Luftabschluß mit dem meisten Erfolg angewendet. Gerathen Fabriken oder Lager in Brand, welche diese Stoffe in sich schließen, so ist derselbe ohne Zweifel schon mit einem Minimum von Wasserdampf zu ersticken, während ja außerdem bekanntlich diese Brände mit Recht so gefürchtet sind, daß Etablissements dieser Art gar keine

Versicherung finden und der Brand sehr häufig den Ruin des Fabrikbesitzers ꝛc. veranlaßt.

Wir hoffen hiermit nach verschiedenen Seiten hin zur weiteren Prüfung der Methode die Anregung gegeben zu haben.

Wiesbaden, im December 1872.

Miscellen.

Green's kohlenersparender Wasservorwärmer für Dampfkessel.

In einer der letzten Sitzungen der polytechnischen Gesellschaft in Berlin besprach Herr Scholl ausführlich den Green'schen Vorwärmapparat.[18] Es wird bei demselben die überflüssige Wärme der Dampfkessel-Feuerung benutzt, um das dem Dampfkessel zuzuführende Speisewasser vorzuwärmen und soll hierdurch eine Dampfersparniß von 20 bis 25 Proc. herbeigeführt werden. Nach einem von dem Vortragenden mitgetheilten Zeugniß eines größeren Industriellen in Berlin betrug die Temperatur der von den Kesselzügen abgehenden Gase vor dem Vorwärmer im Durchschnitt 212° R. und hinter dem Vorwärmer 141° R. Mit diesem Wärmeverlust in Uebereinstimmung steht die Wärmezunahme des Condensationswassers, mit welchem die Kessel gespeist werden. Es betrug dessen Temperatur vor dem Vorwärmer 15 und hinter demselben 80° R. In anderen Fällen gelangte das Wasser mit einer Temperatur von 104 auch 107° R. in den Dampfkessel. Die Patentinhaber machen besonders auf die vorzügliche Ausführung des Apparates aufmerksam. Die nothwendigerweise große Zahl der Rohr-Kuppelungen ist auf das Beste hergestellt; alle Verbindungen sind mit Ausschluß aller Bolzen, Ringe, Ketten, Cemente oder ähnlicher billiger Aushülfsmittel direct „Metall auf Metall," durch kraftvolle besonders zu diesem Zweck construirte Maschinen mittelst Pressung ausgeführt. Die am Apparate angebrachten Schaber zeichnen sich vor den früheren dadurch aus, daß sie die Reinigung vollständiger vollführen und bei vorkommenden Reparaturen leichter zu handhaben sind. Schlammige Niederschläge können durch ein am Ende des unteren Verbindungsrohres angebrachtes Ablaßventil abgeblasen werden. Die Beseitigung von etwa sich bildendem Kesselstein wird auf eine leichte Weise durch eine besonders für diesen Zweck construirte Maschine, welche eine Reihe Rohre zu gleicher Zeit ausbohrt, erreicht. (Arbeitgeber.)

Seit Juli 1871 ist auf der Zeche vereinigt. Hagenbeck bei Essen ein Green'scher Vorwärmer aufgestellt. Gebaut ist derselbe in der Fabrik von E. Green und Sohn zu Wakefield in England und kostet 3500 Thlr. ohne Montage, letztere circa 500 Thlr. Er besteht aus 256 schmiedeeisernen, senkrecht stehenden Röhren von 71 Millimeter äußerem, 52 Millimeter innerem Durchmesser und 2 Meter Länge. Die äußere Fläche dieser Röhren bietet eine Heizfläche von circa 130 Quadratmeter und die abziehenden Feuerungsgase geben an dieselbe einen großen Theil der noch vorhandenen Wärme ab, so daß die Speisewässer auf eine Temperatur von 94° C. gebracht werden. Um die Röhren von Ruß frei zu halten, ist, wie gewöhnlich, ein dieselben umfassender Schrapper angebracht, welcher langsam auf- und niedergeht und dessen Bewegung durch ein kleines Maschinchen von 52 Millimet. Cylinderdurchmesser und 156 Millim. Hub bewirkt wird. Reparaturen sind bisher nicht nöthig gewesen und eine Reinigung der Röhren am Kessel, obwohl die Speisewässer nicht besonders rein sind, hat noch nicht stattgefunden. Eine Ersparniß von 15 Procent an Kohle wird bestimmt erzielt, außerdem sind zum Betriebe der Maschinen zwei Kessel weniger erforderlich wie sonst. Vor Herstellung des Apparates mußten eilf Kessel geheizt werden, jetzt reichen neun

[18] Man s. Prof. Rühlmann's Beschreibung des Green'schen Apparates (mit beigegebener Zeichnung) im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXV S. 13.

aus. Setzt man den Apparat außer Function und läßt die Speisewässer direct in den Kessel treten, so fällt bei angestrengter Heizung die Dampfspannung binnen einer halben Stunde um 6 Pfd. und dieselbe steigt bei Wiedererwärmung des Wassers durch den Apparat in derselben Zeit auf ihre normale Höhe. Bei 50 Scheffel Kohlenersparniß pro Tag, wie dieß auf der Zeche ver. Hagenbeck der Fall ist, wird sich der Apparat binnen drei Jahren bezahlt haben. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 26.)

Brennbarer Kesselstein.

Bei Gelegenheit der regelmäßigen Reinigung unserer Kessel fanden wir an Stelle der gewöhnlich nur $\frac{1}{32}$ bis $\frac{1}{16}$ Zoll dicken Schalen, vor einigen Wochen eine dicke große Kruste von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Stärke.

Diese Kruste war ein schwammartiges poröses Gebilde, welches bei 100° C. getrocknet, das spec. Gew. von 0,852 zeigte.

Beim Erhitzen begann die Masse zu schwellen und alsbald mit leuchtender Flamme zu brennen.

Es war unschwer zu erkennen, daß eine übermäßige Fettzufuhr in den Kessel durch die Condensationswässer der verschiedenen Betriebsmaschinen und in Folge der Einführung von Schmiermaterial durch die Pumpen stattgefunden hatte.

Ein Extractionsversuch mit Benzin ergab in diesem Kesselstein die bedeutende Menge von 16,04 Proc. unzersetztem Fett.

Das ganze Gemenge bestand aus:

20,92	organischer Substanz,
16,04	extrahirtem Fett,
63,04	Asche.
100,000	

Nahezu die Hälfte des Aschenrückstandes war in diesem Falle feingeschlämmter Thon und Sand, da nicht weit oberhalb der Stelle wo die Pumpen das Flußwasser ansaugen, anhaltend gebaggert wurde.

Dieser Fall beweist wiederum, daß man bei Benutzung der Condensationswässer zur Kesselspeisung stets darauf bedacht seyn muß, etwaige zu große Mengen von Fett durch Verseifung unschädlich zu machen. Die Gefahr, unbenetzbare Stellen an der Kesselwand zu erzeugen, ist zu einleuchtend, als daß irgend eine Vorsichtsmaßregel vernachlässigt werden sollte.

Seit jener Zeit wird den Wasserbassins in welche die Condensationswässer zurückfließen, regelmäßig Soda in gehöriger Menge zugeführt, und es ist in Folge dessen eine derartige Steinbildung nicht wieder vorgekommen.

Chicago, Laboratorium der Wahl'schen Fabrik, im November 1872.

Ueber J. Heberlein's Bremsapparat zum schnellen Bremsen eines Eisenbahnzuges.

Auf der hessischen Ludwigsbahn haben im December 1872, wie das „Frankfurter Journal" berichtet, interessante Versuche mit der neuen Heberlein'schen Bremsvorrichtung stattgefunden, mittelst welcher ein ganzer Eisenbahnzug augenblicklich zum Stehen gebracht werden kann. An einem Extrazug mit einer Maschine und acht großen sechsachsigen Personenwagen waren die beiden mittleren Wagen damit versehen. Die mit einem Hebelruck leicht in Bewegung zu setzende Hemmvorrichtung brachte den Zug zwar sofort zum Stehen, die Räder der Maschine mahlten dagegen noch einige Minuten fort. Uebersteigt das Gewicht des Zuges das der Maschine nicht, so ist das Weiterschleifen des Zuges zu befürchten; ebenso bleibt noch die Frage zu lösen: ob bei einem plötzlichen Halt des Zuges, namentlich in Folge ganz unvorhergesehener Gefahr- und Nothsignale, nicht ein Aufeinandersteigen der Wagen doch noch möglich ist.

Die Versuche auf der Ludwigsbahn werden deßhalb noch fortgesetzt, und zwar

wird der Angriff der Mechanik auf die Maschine verlegt und der letzte Wagen des Zuges auch mit der Vorrichtung versehen. Dieselbe besteht im Wesentlichen aus in einem festen Gehäuse eingeschlossenen Rollen, von welchen je eine durch Auslösung im Moment der Noth auf die Mitte der Räderachsen gleichzeitig wirkt, so daß nach einem in der Mechanik längst bekannten Gesetze die entgegengesetzte Bewegung der nur auf eine halbe Umdrehung freien Rolle die Umdrehung der Radachse mit der mehr als achtfachen Kraft paralysirt, und um so rascher, je rascher sich die Radachse umdreht. [19] Eine Hauptsache ist bei der Vorrichtung die Beschaffenheit des Materiales. Bei den indessen günstig verlaufenen Versuchen war die Kraftentwickelung so stark, daß mehr als zolldicke Eisenstangen zerbrachen.

Nach Ansicht erfahrener Techniker wird mit solchen Vorrichtungen und der bevorstehenden Einführung auch der (Explosions-) Schlagsignale die Gefahr noch nicht gründlich beseitigt. Man hält vielmehr die Anzahl der Sicherheitsapparate bereits für so bedeutend, daß ihre Beobachtung und deren Anwendung auf den Dienst, ganz abgesehen von der mit ihrer Zahl wachsenden Gefahr der Mißverständnisse, mehr Aufwand an Intelligenz, an Personal und Mitteln erfordert als bei einer der Sicherheit dienlicheren vereinfachten, auf strenge Pünktlichkeit, Intelligenz, Umsicht und in jeder Kategorie ausreichende Personalkräfte gestützten Betriebsordnung des Eisenbahnwesens aufzuwenden wären. Zur Durchführung einer solchen Reform müßten bei Anstellung des Personals vielfach andere Gesichtspunkte als bisher maßgebend werden.

Beitrag zur Ventilationsfrage.

Die Frage, wie groß die Menge der zur Ventilation eines gegebenen Raumes einzuführenden reinen Luft bemessen werden muß, wird von L. Pinzger analytisch unter der Voraussetzung abgehandelt, daß ein Mensch pro Minute 0,005 Kubikmeter Luft mit 4 Proc. Kohlensäuregehalt ausathmet, daß die ausgeathmete Kohlensäure den betreffenden Raum in allen seinen Theilen gleichmäßig durchdringt und daß endlich die in den Raum eingeführte reine Luft sich in jedem Augenblicke mit der inneren unreinen Luft wieder zu einer homogenen Masse vermischt. Unter dieser Gestalt läßt sich die Frage, wie stark der Kohlensäuregehalt eines Raumes nach einer bestimmten Zeit gestiegen seyn wird, in welchem sich 2 Personen aufhalten und zu dessen Ventilation eine bestimmte Menge reiner Luft regelmäßig zugeführt wird, unschwer ableiten. In ihrer Umkehrung bietet diese Frage alsdann leicht die Lösung, wie groß die Menge der zugeführten reinen Luft seyn muß, damit die Verschlechterung nach einer bestimmten Zeit ein gewisses Maaß nicht überschreite. Nach Herstellung der ersten Grundformeln wird der Einfluß den die Temperaturunterschiede zwischen der äußeren und inneren Luft zur Folge haben, nach Maaßgabe des Gay-Lussac'schen Gesetzes eingeführt, und sind die schließlichen Ergebnisse in der nachstehenden Tabelle enthalten:

Erforderliche Luftmenge pro 1 Person und 1 Stunde.

	Ventilation im Sommer, sowie mit kalter Luft im Winter. Kubikmeter	Ventilation bei Luftheizung. Kubikmeter
1. In Hospitälern:		
a) für gewöhnliche Kranke	60 – 70	80—90
b) für Verwundete und Wöchnerinnen . . .	100	120
c) während einer Epidemie	150	180—200
2. In Gefängnissen	40	50—55
3. In Werkstätten:		
a) gewöhnlicher Art	60	80
b) mit verdorbener Luft	100	120

[19] Man sehe die Beschreibung der patentirten Heberlein'schen Bremsvorrichtung (mit beigegebener Zeichnung) im polytechn. Journal Bd. CCVI S. 252 (zweites Novemberheft 1872).

Erforderliche Luftmenge pro 1 Person und 1 Stunde.

	Ventilation im Sommer, sowie mit kalter Luft im Winter. Kubikmeter	Ventilation bei Luftheizung. Kubikmeter
4. In Casernen:		
a) bei Tage	30	40
b) bei Nacht	40	50
5. In Theatern	40	50
6. In Sälen, bei lange andauernder Benutzung .	60	80
7. In Sälen bei kürzerer Benutzung	30	40
8. In Schulsälen	20—25	25—30

Endlich wird angeführt, daß die Wirkung einer mittleren Gasflamme gleich der einer Anzahl von 9 Personen zu setzen sey. (Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen, 1872; Technische Blätter, 1872, III. Heft S. 188.)

Natur des Goldpurpurs.

H. Debray[20] erklärt alle bisher laut gewordenen Ansichten über die Natur des Goldpurpurs für unrichtig und fährt dann fort: „Ich betrachte den Goldpurpur als einen durch sehr fein zertheiltes Gold gefärbten Zinnsäure-Lack, worin das Gold ähnlich mit dem Zinnoxyde verbunden ist, wie ein organischer Farbstoff mit der Faser eines Gewebes."

Genau denselben Ausspruch hat aber schon vor sechs Jahren J. C. Fischer[21] in seiner sehr gründlichen Arbeit über den Goldpurpur gethan, denn er sagt gegen den Schluß der Abhandlung:

„Bei der Bildung des Goldpurpurs hängen sich die Molecüle des reducirten Goldes an die Molecüle des Zinnoxydhydrates, wie ein Farbstoff an Gewebe. Es tritt hier der eigenthümliche Umstand auf, daß nicht bloß der reducirte, sondern auch der reducirende Körper herausfällt, jedoch nicht jeder besonders, sondern beide wie ein Lack miteinander vereinigt, indem hier das Zinnoxyd seine bekannte, Farbstoffe anziehende Eigenschaft geltend macht."

Debray hatte sich also in der Literatur vorher nicht gründlich umgesehen, als er obige Behauptung aufstellte, und für sich etwas in Anspruch nahm, was schon das Eigenthum eines Anderen war. Wittstein.

Das basisch-chromsaure Eisenoxyd oder das Sideringelb, nach V. Kletzinsky.

Löst man neutrales Eisenchlorid in Wasser und versetzt diese Lösung mit einer heiß gesättigten wässerigen Lösung von doppelt-chromsaurem Kali, so scheidet sich beim längeren Erwärmen ein feurig gelb gefärbter Niederschlag aus, welcher sorgfältig ausgewaschen, außer Chromsäure, Eisenoxyd und Wasser, keine anderen Bestandtheile, insbesondere weder Chlor noch Kalium enthält.

Dieser gewaschene und getrocknete Niederschlag ist ein basisch-chromsaures Eisenoxyd von bestimmter Zusammensetzung, das unter dem Namen „Sideringelb" eine praktische Verwendung als bleifreie, luft- und lichtächte Farbe finden kann; dieses

[20] Polytechn. Journal, 1872, Bd. CCVI S. 292.
[21] Polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXXII S. 31 und 129.

Sideringelb ist nicht nur als Aquarelle- (Gummi- oder Leim-) Farbe, nicht nur als rasch trocknende Oelfarbe, sondern ganz vorzüglich zum Wasserglasanstrich geeignet, da es mit Wasserglas fein verrieben einen rasch trocknenden, nach Art der Cemente versteinernden Anstrich gibt, welcher selbst der Gewalt des fließenden Wassers Trotz bietet.

Mit Ultramarin gemengt liefert es ein schönes Grün, das gleichfalls vorzüglich für den wasserfesten Wasserglasanstrich verwendbar ist.

Bei dem Processe seiner Bereitung treten folgende Mengen der Bestandtheile in Wechselwirkung: 433 Gewichtstheile krystallisirtes Eisenchlorid, worin 325 Gewichtstheile wasserfreies Eisenchlorid enthalten sind, erfordern zur gänzlichen Zersetzung 1473 Gewichtstheile doppelt-chromsaures Kali.

Nach längerem Kochen der gemengten wässerigen Lösungen scheiden sich 378 Gewichtstheile basisch-chromsaures Eisenoxyd oder Sideringelb ab, während 90 Gewichtstheile Wasser von dem Krystallwassergehalte des Eisenchlorides frei werden und 1049 Gewichtstheile sogenanntes chlor-chromsaures Kali entstehen, welche mit 389 Gewichtstheilen einfach-chromsauren Kalis im Wasser gelöst bleiben. (Apotheker-Zeitung.)

Bemerkungen über Kieselsäure; von E. Rammelsberg.

Bekanntlich pflegt man die bei Analysen von Silicaten erhaltene Kieselsäure nach dem Glühen und Wägen dadurch auf ihre Reinheit zu prüfen, daß man sie mit einer concentrirten Auflösung von kohlensaurem Kali oder Natron kocht. Es bleiben dann nicht sowohl die beigemengten Erden (Thonerde, Magnesia, Kalk) als vielmehr ein Gemenge derselben mit viel Kieselsäure unaufgelöst. Allein man bemerkt mitunter, daß die Kieselsäure nur theilweise sich auflöst, und findet bei der Prüfung des Unlöslichen durch Fluorwasserstoffsäure doch keinen Gehalt an fremden Körpern. Diese Erscheinung tritt jedes Mal ein, wenn man sie zuvor hinreichend stark und lange geglüht hat, denn von der Höhe und der Dauer der Temperatur hängt es ab, wieviel von der Säure sich in der alkalischen Flüssigkeit auflöst. Ich habe in dieser Beziehung gefunden, daß dieselbe Säure, welche nach kurzem und schwachem Glühen sich in dem Carbonat fast vollständig auflöste, nach längerem und stärkerem Glühen diese Eigenschaft theilweise, ja fast ganz verliert. Da eine solche geglühte Säure das Volum-Gew. von 2,3 besitzt[22], so ist sie offenbar in den krystallisirten Zustand des Tridymits übergegangen und es folgt, daß die Umwandlung nicht nothwendig die hohe Temperatur des Porzellanofens erfordert.

Es mag bei dieser Gelegenheit daran erinnert werden, daß auch andere amorphe Körper durch Erhitzen in den krystallisirten Zustand übergehen, so Beryllerde, Titansäure, Zirkonsäure, Niob- und Tantalsäure.

Aus dem Angeführten ergibt sich, daß die Prüfung der Kieselsäure auf ihre Reinheit, oder ihre Trennung von unzersetzten Silicaten bei Gesteinanalysen niemals nach dem Glühen stattfinden darf.

Hiernach ist es aber auch unbegreiflich, wie Fremy[23] behaupten konnte, amorphe Kieselsäure bleibe nach dem Glühen löslich in Alkalien, und wenn die Existenz amorpher Silicate auch unbestritten ist, so steht doch ebenso fest, daß auch die krystallisirten bei ihrer Zersetzung amorphe Säure liefern.

Im Anschluß hieran erlaube ich mir zu bemerken, daß auch von mir vielfache Versuche über den Wassergehalt der aus Alkalisilicaten und aus Wollastonit durch Säuren abgeschiedenen Kieselsäure angestellt wurden: Gottlieb[24] hat noch kürzlich in der über Schwefelsäure getrockneten 6,13 Proc., in der bei 100—140° C. getrockneten 4,5 Proc. Wasser gefunden, und auch ich habe (ohne besondere Vorsichtsmaßregeln) im ersten Fall 4,5—7, im zweiten 4—5,7 Proc. erhalten. Man hat es also mit Hydraten $nSiO^2 + aq$ zu thun, bei welchen n zwischen 4 und 8 liegt.

Lufttrockene Kieselsäure hat, wie man sich bald überzeugt, gar keinen bestimmten Wassergehalt. In staubig trockenem Pulver findet man von 36—13 Proc.

---

[22] Schon H. Rose bemerkt, daß das Volum-Gewicht der künstlich dargestellten Säure unter gewissen Umständen auf 2,3 steigen kann.

[23] Comptes rendus, t. LXIV p. 243.

[24] Journal für praktische Chemie, zweite Reihe, Bd. VI S. 185.

Wasser; jene würden $SiO^2 + 2aq$, diese $2SiO^2 + aq$ entsprechen. Zwischen ihnen treten Wassergehalte = 23 und 16 Proc. am häufigsten auf, wie eine vorliegende Reihe von Bestimmungen ersehen läßt, also Hydrate = $SiO^2 + aq$ und $3SiO^2 + 3aq$. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 19.)

Bestimmung der im Regenwasser und im Seinewasser aufgelösten Sauerstoffmengen; von A. Gerardin.

Ich habe mittelst des Verfahrens von Schützenberger und Gerardin (polytechn. Journal Bd. CCVI S. 208, erstes Novemberheft 1872) die im Regenwasser aufgelöste Sauerstoffmenge bestimmt und gefunden am:

		Sauerstoff per Liter. Kubikcentimeter.
29.	October	8,00
25.	November	4,33
26.	„	3,17
27.	„ Morgens	4,80
27.	„ Mittags	4,40
27.	„ Abends	2,63
28.	„	2,59
29.	„ Morgens	3,19
29.	„ Abends	4,72
30.	„	3,78
2.	December	3,77
4.	„	3,22
7.	„	4,04
8.	„	4,00

Der feine und andauernde Regen ist weniger reich an Sauerstoff, als der reichliche und vorübergehende Regen; die Zertheilung der Tropfen scheint die Oberfläche, deren aufgelöster Sauerstoff verloren geht, zu vergrößern.

Gleichzeitig habe ich den im Wasser der Seine aufgelösten Sauerstoff während des Steigens derselben bestimmt. Die Seine enthielt am:

		Sauerstoff per Liter. Kubikcentimeter.
9.	October	3,75
30.	„	6,00
19.	November	3,99
24.	„	3,33
27.	„	3,40
1.	December	3,51
2.	„	3,78
4.	„	3,83
8.	„	3,60

(Comptes rendus, t. LXXV p. 1713; December 1872.)

Ueber das Färben von Glacéhandschuhen.

Hierüber gibt Reimann's Färberzeitung folgende Mittheilungen. Die Farbstofflösungen werden auf die auf einer hölzernen Hand glatt aufgezogenen Handschuhe aufgebürstet.

Um schwarz zu färben, bürstet man den Handschuh nach dem Waschen mit Alkohol, trocknet ab und bürstet mit einer Blauholzabkochung nach, läßt 10 Minuten liegen und bürstet nochmals mit Blauholz. Nach 10 Minuten taucht man den Handschuh in eine Lösung von Eisenvitriol und bürstet ihn hierauf mit warmem Wasser ab. Wird die Farbe nicht dunkel genug, so nimmt man etwas Gelbholz- oder Quercitronabkochung in den Blauholzabsud. Auch kann man an Stelle des Eisen-

vitriols besser salpetersaures Eisen verwenden. Beginnt der Handschuh zu trocknen, so reibt man ihn mit etwas Provenceröl und Talk ab, legt ihn zwischen Flanell und preßt. Man reibt dann wieder mit Oel und Talk ein, und zieht ihn auf eine hölzerne Hand. Der Handschuh darf inwendig nicht schwarz werden; es darf deßhalb keine der Farbeflüssigkeiten in das Innere der Handschuhe gelangen.

Braun färbt man durch Aufbürsten von Gelbholz-, Rothholz- und Blauholzabkochung mit etwas Alaun.

Die zu benutzenden Mengen der Farbstoffe richten sich ganz nach der Nüance. Zum Dunkeln der Farbe verwendet man eine geringe Menge Eisenvitriollösung.

Maroquinroth erzeugt man durch Aufbürsten einer Cochenilleabkochung, welcher man ein wenig Zinnsalz und Zuckersäure zusetzt. Die Nüance läßt sich durch Zufügen von etwas Blauholz leicht dunkler machen.

Grau erzeugt man durch Aufbürsten einer Schmackabkochung und nachheriges Behandeln mit schwacher Eisenvitriollösung; grünliches Grau durch Zufügen von Gelbholz und Blauholz, auch Gelbholz und Indigcarmin zu der Schmackabkochung.

Die Anilinfarben lassen sich sämmtlich ohne Weiteres durch Aufbürsten ihrer Lösungen auf den Handschuh befestigen. An Stelle der Bürste kann man, wo dieß passender erscheint, einen Schwamm benutzen.

Um Schwarz den beliebten bläulichen Schein zu geben, kann man nach dem Färben mit etwas Salmiakgeist abwaschen.

Sollen die Nähte in den Handschuhen beim Färben weiß bleiben, so überstreicht man dieselben mit einem Mehlkleister, in welchem etwas Fett vertheilt ist.

Regenerirbares Durchzeichenpapier.

Hierüber berichtet C. Puscher in Nürnberg in der Wochenschrift „Kunst und Gewerbe" Folgendes: Die Eigenschaft des Ricinusöles, sich in allen Verhältnissen mit absolutem Alkohol zu mischen, gab mir Anlaß, es zur Anfertigung von Durchzeichenpapier zu verwenden. Je nachdem das gewählte Papier dünner oder dicker ist und daher mehr oder weniger Oel bedarf, um durchsichtig zu werden, verdünnt man das Ricinusöl mit der ein-, zwei- oder dreifachen Menge absolutem Alkohol und bestreicht das Papier mittelst eines Schwammes mit dieser Mischung ein Mal. Nach wenigen Minuten ist der Alkohol verdunstet und das Papier ist — bei richtigem Verhältniß der Mischung — vollständig durchsichtig, trocken und dabei geruchlos, und kann sofort benutzt werden, um mit Bleistift oder Tusche darauf zu zeichnen. Durch Eintauchen in absoluten Alkohol kann man das Papier nachträglich wieder vom Oel befreien und in seinen früheren Zustand zurückführen. Der hierzu gebrauchte Alkohol läßt sich natürlich wiederum zum Verdünnen von Ricinusöl benutzen.

Sichtbarmachung von Steuerstempeln auf gefärbtem Kattun; von Jul. Müller.

Ein großes Kattungeschäft in Breslau hatte einen erheblichen Posten Kattun zum Färben nach Oesterreich gesandt; an der Grenze versteuert, wurde jedes Stück mit einem Stempel versehen. Kommen diese durch den Stempel gezeichneten Waaren zurück, so unterliegen sie selbstverständlich keiner preußischen Steuer. Die Stempel waren nun bei jedem Stücke durch das Ueberfärben völlig unsichtbar geworden, die preußische Steuerbehörde behandelte in Folge dessen die Kattune als von Oesterreich exportirte und beanspruchte Steuer. Es wurde an den Verf. die Frage gestellt, ob es nicht möglich sey, die Stempel wieder sichtbar zu machen, um auf diese Weise die Behörde von der falschen Forderung zu überzeugen. Es gelang dieß in der That durch wiederholtes Behandeln der Ecken, in welche der Stempel gewöhnlich aufgedrückt wird, mit sehr verdünnter Kalilauge vollständig. Die Farbe des Kattuns wurde dadurch gelöst und weggewaschen, die schwarze Stempelfarbe trat deutlich hervor, so daß die Behörde von der Richtigkeit des Stempels überzeugt, das Geschäft vor einer doppelten Steuer bewahrt wurde. (Archiv der Pharmacie, 3. Reihe Bd. I S. 307.)

Entfernung von Stempeln vom Papier; von Jul. Müller.

Aus einem großen Maschinen-Commissions-Geschäfte erhielt der Verf. einen mit blauem Fabrikstempel versehenen, die Zeichnung der patentirten Maschen enthaltenden Preiscourant mit dem Ersuchen, den Stempel zu entfernen, da sonst natürlich die Maschine nicht von ihnen, sondern direct aus der Maschinenfabrik gekauft würde. Auch dieß gelang dem Verf., und zwar durch sehr behutsames Behandeln des Stempels mit Aether. Da die Stempelfarbe jedenfalls Anilinblau war, so verschwand dieselbe vollständig, ohne daß die Zeichnung irgend wie beschädigt wurde. (Archiv der Pharmacie, 3. Reihe Bd. I S. 307.)

Die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen.

Unter vorstehender Ueberschrift enthält Heft 5 von Bd. XV der „landwirthschaftlichen Versuchsstationen" sehr werthvolle Untersuchungen von Dr. Julius Schröder, denen wir die am Schluß zusammengefaßten Resultate entnehmen.

1. Aus einer Luft, welche schweflige Säure enthält, wird dieses Gas von den Blattorganen der Laub- und Nadelhölzer aufgenommen; es wird zum größeren Theile hier fixirt und dringt zum größeren Theile in die Achsen (Holz und Rinde, Blattstiele) ein, sey es nun nach vorhergegangener Umwandlung in Schwefelsäure, oder sey es, daß diese Oxydation erst später eintritt.

2. Die Aufnahme der schwefligen Säure konnte bei Laub- und Nadelholz nachgewiesen werden, wenn die betreffenden Zweige in einer Luft verweilten, welche nicht mehr als $^1/_{5000}$ ihres Volumens an schwefliger Säure enthielt.

3. Unter sonst gleichen äußeren Verhältnissen nimmt die gleiche Blattfläche eines Nadelholzes weniger schweflige Säure aus der Luft auf, als ein Laubholz.

4. Die von der gleichen Blattoberfläche absorbirten Mengen schwefliger Säure geben für sich bei verschiedenen Pflanzen noch kein Maaß für die Schädigung welche die Pflanzen bei längerer Einwirkung des Gases erleiden. Es muß hier die specielle Organisation der Pflanzen mit in Betracht gezogen werden.

5. Die schweflige Säure wird von den Blättern nicht durch die Spaltöffnungen, sondern gleichmäßig von der ganzen Blattfläche aufgenommen. Ein Laubblatt nimmt mit seiner spaltöffnungslosen Oberseite unter sonst gleichen Verhältnissen ebenso viel schweflige Säure auf wie mit der von Spaltöffnungen besetzten Unterseite.

6. Dieselbe Menge schwefliger Säure, welche von der Unterseite eines Laubblattes absorbirt wird, desorganisirt das ganze Blatt in höherem Grade, als wenn die gleiche Aufnahme durch die obere Fläche stattfindet.

7. Die größere Schädigung des Laubblattes durch Absorption der schwefligen Säure von der Unterfläche her, erklärt sich dadurch, daß diese Fläche ganz vorherrschend diejenige ist, durch welche die Transspiration stattfindet, und daß die schweflige Säure auf die Wasserverdunstung einen besonders nachtheiligen Einfluß ausübt.

8. Als Ursache des nachtheiligen Einflusses, den die im Hütten- und Steinkohlenrauch enthaltene schweflige Säure auf die Pflanzen ausübt, kann (wenigstens zum Theil) die Benachtheiligung der Transspiration angesehen werden.

9. Pflanzen, welche von schwefliger Säure getroffen werden, verlieren die Fähigkeit, normal zu transspiriren. In Folge dessen werden geringere Wassermengen durch den ganzen Organismus geleitet, alle Folgen einer gestörten Wassercirculation müssen sich geltend machen, und zuletzt geht die Pflanze ihrem Untergange entgegen.

10. Größere Mengen schwefliger Säure bewirken stärkere, geringere Mengen geringere Störungen der Wasserverdunstung.

11. Bei Gegenwart von Licht bei hoher Temperatur und trockener Luft wird aus der Luft mehr schweflige Säure aufgenommen und tritt eine stärkere Benachtheiligung der Verdunstung ein, als im Dunkel bei niederer Temperatur und feuchter Luft.

12. Nach 11 steht daher zu vermuthen, daß der Hütten- und Steinkohlenrauch zur Nachtzeit den Pflanzen weniger schaden wird als während des Tages.

13. Ein Nadelholz wird bei gleicher Menge schwefliger Säure noch nicht sichtbar in seiner Transspiration herabgesetzt, wo sich eine deutliche Einwirkung bei einem Laubholze bereits zeigt. Dem entspricht die unter gleichen Verhältnissen geringere

Absorption der schwefligen Säure, welche ein Nadelholz gegenüber einem Laubholze zeigt.

14. Die größere Empfindlichkeit der Nadelhölzer in den Rauchgegenden läßt sich weder durch eine größere Fähigkeit der Nadeln, die schweflige Säure zu absorbiren, noch durch eine stärkere Schädigung in der Transspiration erklären. Es kommt hier höchst wahrscheinlich die längere Dauer der Nadeln in Betracht, wobei die schädlichen Einwirkungen eine längere Zeit hindurch sich summiren können, während bei den Laubhölzern die Belaubung des einen Jahres nur indirect von der im vorhergegangenen Jahre stattgehabten Schädigung beeinflußt wird.

Ueber die Veränderungen der Zuckerrübe in den Miethen.

Pasteur hat die Beobachtung gemacht, daß Zuckerrübe, aufbewahrt in einer Atmosphäre von Kohlensäure oder Stickstoff, eine Milchsäure- und schleimige Gährung erleidet. Dabei wird ein Theil des Zuckers vernichtet, ein anderer wird unkrystallisirbar und die Rübe mit einer schleimigen Flüssigkeit angefüllt, welche eine Menge von Bläschen (Milchsäureferment und Ferment der schleimigen Gährung) enthält. Zuweilen sind in der Flüssigkeit organische Gebilde vorhanden, welche der Buttersäuregährung zukommen und die nach Pasteur gleichfalls bei Abschluß der Luft vegetiren können. — Diese Beobachtungen sind von besonderer Bedeutung für die Zuckerrüben, welche eingemiethet werden. Es resultirt nämlich aus früheren Arbeiten desselben Forschers, daß Schimmelbildung unter Aufnahme von Sauerstoff erfolgt, an dessen Stelle dann Kohlensäure abgeschieden wird; auf diese Weise kann es geschehen, daß die Miethen, oder wenigstens einzelne Stellen derselben, ihres Sauerstoffes beraubt und mit Kohlensäuregas angefüllt und die darin aufbewahrten Rüben in Verhältnisse versetzt werden, welche die von Pasteur beobachtete Umwandlung hervorrufen können.

Man begreift nun leicht, daß die Menge des krystallisirbaren Zuckers in den eingemietheten Rüben mit der Dauer der Einlagerung immer mehr und mehr abnimmt und daß die Fabrikanten mit Recht sich beeilen, ihre Vorräthe so rasch als möglich aufzuarbeiten. Je schneller sie arbeiten, um so größer die Ausbeute bei einem gewissen ursprünglichen Zuckergehalte der Rübe.

Die Pasteur'schen Beobachtungen geben aber zugleich die Grundregel an die Hand, deren man bei der Rübeneinmiethung stets eingedenk seyn soll und die dahin lautet, die gebildete Kohlensäure und den nach der Absorption des Sauerstoffes erübrigenden Stickstoff aus den Miethen wegzuschaffen und durch frische Luft zu ersetzen, mit einem Worte für eine gute Ventilation zu sorgen. Nur dann, wenn dieselbe zweckmäßig durchgeführt ist, kann der Zuckerfabrikant auf eine befriedigende Ausgiebigkeit seiner eingemietheten Zuckerrüben rechnen. (Journal des fabricants de sucre, 1872 p. 34; Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen, December 1872, S. 621.)

Weiskopf, über Mattiren von Glas.

In dem betreffenden Artikel im polytechn. Journal Bd. CCVI S. 468 (zweites Decemberheft 1872) lese man Zeile 2 von oben „im Principe weder neu ist, noch zu den wenig bekannten gehört" (statt „noch zu den ältesten gehört").

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXV.

Die neuen Wasserwerke und industriellen Unternehmungen in Freiburg in der Schweiz; von G. Delabar in St. Gallen.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Als Mitglied der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, welche im vergangenen Sommer (den 19., 20. und 21. August 1872) in Freiburg im Uechtlande ihre Jahresversammlung abgehalten hat, besuchte auch ich die alte, hübsch gelegene Stadt der Zähringer an der Saane, und bei dieser Gelegenheit lernte ich dann die höchst interessanten Wasserwerke und industriellen Unternehmungen kennen, welche daselbst in den drei letzten Jahren errichtet worden sind.

Die Seele des ganzen Unternehmens ist, wie hier sogleich bemerkt werden mag, der Director desselben, Hr. Ingenieur Ritter, ein höchst gebildeter, genialer und unternehmender Mann. Derselbe hat nicht nur mit der Stadt Freiburg einen für beide Theile sehr günstigen Vertrag zu Stande gebracht, sondern er hat auch die Capitalisten in Freiburg und in der übrigen Schweiz, besonders in Basel und Winterthur, zur wirklichen Ausführung seiner Projecte zu gewinnen gewußt.

Nach dem angeführten Vertrag (vom 4. October 1869) zwischen dem Gemeinderath der Stadt Freiburg und Ingenieur Ritter, der unterm 12. Januar 1870 die Genehmigung des Großen Rathes des Cantons Freiburg erhalten hat, verkaufte die Stadt Freiburg dem genannten Ingenieur einen Theil ihrer Waldungen im Betrage von 1446 Jucharten (à 40,000 Quadratfuß) um den Preis von 1,400,000 Frcs. und verlieh demselben zu gleicher Zeit die Concession zum Baue von Wasserwerken und hydraulischen Motoren an der Saane, mit der Verpflichtung jedoch, die Bewohner der Stadt mit hinreichendem Trinkwasser zu versorgen und den industriellen Werken und Unternehmungen die nöthige motorische Kraft — natürlich gegen eine entsprechende Be-

zahlung — zu liefern. Hr. Ritter hat sodann die erhaltene Concession an die von ihm in's Leben gerufene Actiengesellschaft (Société générale suisse des eaux et forêts) gegen eine Hinterlage von 500,000 Francs abgetreten, und diese Gesellschaft, welche statutengemäß ihren Sitz in Freiburg haben muß, und deren technische und commercielle Direction Hrn. Ingenieur Ritter anvertraut worden ist, hat sich von vornherein die Ausführung folgender Arbeiten zur Aufgabe gesetzt:

1) die rationelle Bewirthschaftung der von der Stadt Freiburg angekauften Wälder;
2) die Wasserversorgung der Stadt Freiburg;
3) den Bau eines Schleusenwerkes an der Saane und die Ausnutzung der dadurch erzeugten Wasserkraft, endlich
4) die Erstellung einer Holz-Säge- und Bearbeitungsfabrik nebst dem Bau einer Verbindungs-Eisenbahn mit dem Bahnhof in Freiburg.

Zu diesem Behufe wurde ein Gesellschaftsfond im Betrage von 2,000,000 Francs, bestehend in

1000 Hinterlagsactien à	Frcs. 500	= Frcs.	500,000 und
3000 Prioritätsactien à	„ 500	= „	1,500,000
	zusammen:	Frcs.	2,000,000

aufgenommen und die Bestimmung getroffen,
daß während der ersten Bauperiode von 4 Jahren (1870—73) die Actien beider Kategorien mit 6 Proc. verzinst werden sollen, und daß der etwaige Gewinnüberschuß im Betrage von 75 Proc. zur Bildung eines Reservefonds und im Betrage von 25 Proc. als Dividenden an die Actionäre beider Arten zu verwenden sey.

Neben dieser Gründungsgesellschaft wurden von Ritter nach einander noch einige Zweiggesellschaften gebildet. So die Actiengesellschaft für künstliche Fischzucht, Eiserzeugung und Bewässerung (Société de pisciculture, glaciers et irrigation), welche ihren Sitz ebenfalls in Freiburg haben muß und sich die Ausführung folgender Projecte zur besonderen Aufgabe vorgenommen hat:

1) die Errichtung eines Etablissements für künstliche Fischzucht und damit die Bevölkerung der Gewässer des Cantons im Umfang von etwa 60 Stunden;
2) die Erstellung von mehreren Eiskellern zum Handelsvertrieb des Eises der Saane;
3) die Bewässerung und Düngung des Bodens auf beiden Anhöhen von Perolles und Neigles mittelst des Abflußwassers und der Abfallstoffe der Stadt;

4) die Errichtung einer Badeanstalt, einer Bleich- und Waschanstalt, einer Schwimmschule (im Sommer) und einer Anstalt zum Schlittschuhlaufen (im Winter), nebst der Bewirthschaftung des Sees von Perolles, sowie seiner Zugänge und Ufer als allgemeiner Vergnügungsort.

Zur Realisirung dieser verschiedenen Unternehmungen wurde ein Gesellschaftscapital von Frcs. 400,000 festgesetzt und durch

200 Hinterlagsactien à Frcs. 500 = Frcs. 100,000 und
600 Prioritätsactien à „ 500 = „ 300,000

herbeigeschafft.

In den beiden ersten Jahren (1872 und 1873) werden nur die Prioritätsactien zu 5 Proc. verzinst. Nach Verfluß dieser beiden Jahre erhalten auch die Hinterlagsactien denselben Zins. Der etwaige Gewinnüberschuß wird im Betrage von 20 Proc. zur Bildung eines Reservefonds verwendet, im Betrage von 20 Proc. dem Verwaltungsrath und der Direction ausbezahlt und im Betrage der übrigen 60 Proc. als Dividende an die Actionäre beider Kategorien vertheilt.

Außerdem sind als besondere Geschäfte auf der Anhöhe von Perolles bereits in Ausführung gekommen und mit der Gründungsgesellschaft im Vertragsverhältniß stehend:

1) eine Eisengießerei sammt mechanischer Werkstätte;
2) eine große Wagenfabrik für den Eisenbahndienst;
3) eine chemische Düngerfabrik.

Ueberdieß sind einige andere Werke, wie eine Papierfabrik, eine Thonwaaren- und Gypsfabrik, eine Gerstenmühle, eine Steinsäge in Angriff genommen und es ist nicht zu zweifeln, daß bald noch andere Unternehmungen nachfolgen werden.

Die im Vorstehenden erwähnten neuen Schöpfungen sind nun aber von solcher Wichtigkeit und von so allgemeinem Interesse, daß ich wohl annehmen darf, die Leser dieser Zeitschrift werden gern eine etwas nähere Beschreibung derselben vernehmen. Ich werde deßhalb, so weit es ohne detaillirte Zeichnungen möglich ist, eine solche folgen lassen. Zur allgemeinen Orientirung dient der in Fig. 1 reproducirte Plan von Freiburg, worin die neuen Werke *schraffirt* eingezeichnet sind, sowie die Durchschnittszeichnungen Figur 2—4, welche namentlich zum besseren Verständniß des Schleusenwerkes, der Turbinen- und Pumpenanlage und der Filtereinrichtung dienen werden.

Die *Beschreibung* erstreckt sich auf folgende Werke und Unternehmungen:

1) auf das große Schleusenwerk an der Saane;
2) auf die Wasserwerke für die hydraulischen Motoren;
3) auf das Filter- und Pumpenwerk;
4) auf das telodynamische Kabel und die Drahtseiltransmission;
5) auf die Säge- und Holzbearbeitungsfabrik und die übrigen industriellen Werke auf dem Plateau von Perolles;
6) auf die Wasserleitung und das Reservoir von Quintzet zur Versorgung der Stadt Freiburg mit Trinkwasser;
7) auf die Canalleitung zur Bewässerung und Düngung der Anhöhen von Perolles und Neigles zu beiden Seiten der Saane;
8) auf das Etablissement für die künstliche Fischzucht, auf die Badeanstalt und die Eiskeller ꝛc. an dem See von Perolles;
9) auf die Benutzung und Bewirthschaftung der von der Stadt Freiburg angekauften Waldungen, und
10) auf die Erstellung der Zweigbahnen und Verbindungswege vom Holzstapelplatz an der Saane bis zu den einzelnen industriellen Werken und zum Bahnhofe in der Stadt.

1. Das große Schleusenwerk (le barrage). Figur 2 und 3.

Den Ausgangspunkt des ganzen Unternehmens bildet das große Schleusenwerk an der Saane. Es ist dieß ein grandioser Bau aus Cementmörtel, welcher dazu bestimmt ist, das Saanethal etwa 20 Minuten oberhalb, d. i. südlich der Stadt zu schließen, um die Wassermasse des Flusses auf eine gewisse Höhe zu stauen und um ihr die auf diese Weise erlangte motorische Kraft abzugewinnen. Dieser in Cementmörtel ausgeführte Riesenmonolith ist quer über den Fluß 180 Meter lang, über dem Wasser 12 Meter und über dem Fundament im Maximum 22 Meter hoch, unten am Boden des Fundamentes 30 Met. und oben 6 Met. breit oder dick, und hat einen Inhalt von 64,400 Kubikmeter. Derselbe wurde in den Jahren 1870, 1871 und 1872 erbaut und ist jetzt nahezu fertig. Schon aus diesen kolossalen Dimensionen kann man schließen, daß beim Bau dieses Riesenwerkes, das vielfältig an gewisse alte Römerbauten erinnert, weder Mühe noch Kosten gescheut worden sind, dasselbe so zu erstellen, daß es allen darauf nachtheilig einwirkenden Natureinflüssen, wie z. B. der unterwühlenden Kraft der Wasserströmungen, der durch die atmosphärischen Niederschläge und die abwechselnde Wärme und Kälte begünstigten Verwitterung der an beiden Ufern des Flusses zu Tage tretenden Erdschichten ꝛc., auf eine lange Reihe von Jahren zu widerstehen im Stande seyn werde. Die geologischen Formationen des Saanegebietes sind, soweit sie in der Nähe des Schleusenwerkes zu Tage

treten, ähnlich wie bei uns dahier an der Sitter gebildete. Zu unterst zeigt sich die im Freien allerdings leicht verwitterbare, unter Wasser aber sehr feste und haltbare Sandstein-Molasse; darüber befindet sich ein ziemlich festes Conglomerat, eine Art Nagelflühe, und zu oberst ein lockeres, mit Moränenschutt gemengtes Alluvium. Glücklicherweise fand sich aber gerade an der Stelle des Schleusenwerkes im Saanebett ein beträchtlich vorspringender Felsen mit noch festerem Gestein vor, welcher, namentlich an dem der Strömung am meisten ausgesetzten rechten Ufer, bis auf 6 Met. Höhe als natürliches, festes und ganz sicheres Fundament benutzt werden konnte (man s. die Durchschnitts-Skizzen Fig. 2 und 3), so daß man in der That zu der Hoffnung berechtigt ist, das Schleusenwerk werde sich auf lange Zeit hin bewähren.

Dabei wurde die weitere Vorsicht geübt, daß die Oberfläche des Felsens, auf welchen das Schleusenwerk zu ruhen kam, nachdem sie mittelst Pumpen trocken gelegt war, stufenweise ausgehauen wurde (piqué en gradins ou escaliers), so daß sich die erste Cementschichte noch inniger mit dem Fundamentfelsen verbunden hat. Dieß geschah übrigens nicht nur, um eine größere Festigkeit, sondern noch mehr um eine vollständige Undurchdringlichkeit zu erhalten. Diese Arbeit des Aushauens oder vielmehr Auspickens war sehr bedeutend, wie man sich leicht vorstellen kann, wenn man bedenkt daß die Oberfläche des Fundamentes mehr als eine schweizerische Juchart beträgt.

Einen Begriff von der großen Schwierigkeit des Baues dieses Schleusenwerkes kann man sich auch machen, wenn man erfährt daß bei der Fundamentirung desselben längere Zeit hindurch Tag und Nacht fünf Locomobilen beschäftigt waren, um acht Centrifugalpumpen zum Ausschöpfen des Wassers zu betreiben. Um so erfreulicher ist es, hier constatiren zu können, daß sich das beim Cementmauerwerk adoptirte System sehr gut bewährt hat. Die dazu verwendeten gröberen Kieselsteine wurden nämlich mit dem in unmittelbarer Nähe aus Cement und Sand bereiteten Cementmörtel direct von Hand vermauert. Der hierzu verwendete Cement (hydraulische Kalk) wurde in Fässern wie er im Handel bezogen wird, auf den Bauplatz geschafft und die übrigen Materialien, der Sand und die Kieselsteine, konnten im Bett der Saane selbst in hinreichender Menge gewonnen werden. Im letzten Winter wurde selbst bei der strengsten Kälte, freilich unter Anwendung von geheizten Baracken, fortgearbeitet und so das Werk sehr gefördert. Auch das Schleusenthor mit dem Einlaufcanal für den Abfluß und die zeitweise Reinigung des Sees von Perolles ist jetzt fertig. Ein enormes Gußstück von 130 Centnern, welches 7 Meter lang, 2,5 Met. breit,

und 0,2 Met. bis 0,6 Met. dick ist, dient demselben zur Basis, und es selbst besteht aus einem verticalen gußeisernen Rahmen (aus vier starken T-förmigen Stücken zusammengesetzt), in welchem die aus starken siebenzölligen eichenen Bohlen zusammengesetzte Schützenwand ihre Führung erhält. Der Tunnel, welcher durch den Felsen auf der linken oder westlichen Seite des Schleusenwerkes angebracht, zum Abflusse des Wassers während dem Baue des letzteren gedient hatte, wird nun bereits wieder geschlossen worden seyn.

Durch diese Eindämmung der Saane wird nun das Wasser, dessen Abfluß per Secunde 20 bis 30 Kubikmeter beträgt, auf eine Höhe von 10,5 bis 12 Meter angeschwellt und dadurch eine disponible Wasserkraft von 2600 bis 4000 Pferdestärken erzeugt.

Dadurch wird das Wasser zugleich auf eine bedeutende Strecke rückwärts geschwellt werden, wie wir solches in ziemlich analoger Weise in unseren Alpenseen zu beobachten Gelegenheit haben. Und durch diese Schwellung und Rückwärtsstauung wird sich ein neuer See, welcher vom Erbauer „künstlicher See von Perolles" genannt worden ist, bilden, der indessen nur kurze Zeit mit der gleichen Tiefe wie jetzt im Anfange andauern wird, weil die von der Saane mitgeschlämmten Sand- und Erdmassen denselben schon nach einigen Jahren wieder großentheils ausgefüllt haben werden. Die per Secunde zu- und abfließende Wassermenge, wie das künstlich erzeugte Gefälle, ändert sich aber dadurch natürlich nicht, und eben deßhalb bleibt auch die disponible Wasserkraft dieselbe.

Die obere Wasserfläche dieses Sees ist ungefähr $3^1/_2$ Kilometer lang und 180 Met. breit, und nimmt eine Flächenausdehnung von über 648,000 Quadratmeter oder nicht ganz $^2/_3$ Quadratkilometer ein.

Die ganze Anlage des Schleusenwerkes war zu 340,000 Francs veranschlagt und werden die Erstellungskosten diese Summe kaum übersteigen. Nach dem letzten Jahresbericht vom 1. August 1872, zur Zeit als die Hauptarbeiten des Werkes bereits vollendet waren, betragen die Kosten desselben erst 331,172 Frcs. 63 Cent.

Diese günstige Rechnung verdankt man der vorzüglichen Leitung der Bauten von Seite des Directors, sowie auch dem oben erwähnten Umstande, daß die Baumaterialien, die Bausteine, Kiesel, Sand ꝛc. in der Umgebung des Bauplatzes selbst in hinreichender Menge gewonnen werden konnten, so daß der Kubikmeter des verwendeten Cementmörtels nur auf circa 7 bis 8 Francs zu stehen kam.

2. Die Wasserwerke für die hydraulischen Motoren. (Usine hydraulique.) Figur 3.

Durch das eben beschriebene Schleusenwerk kann, wie bereits bemerkt worden ist, dem auf 10 bis 12 Met. Höhe hinter demselben angeschwellten Saanewasser die enorme motorische Kraft von 2600 bis 4000 Pferdestärken abgewonnen werden. Zur wirklichen Nutzbarmachung dieser ungeheuren Wasserkraft ist eine Anzahl Turbinen nach dem System von Girard in Aussicht genommen, in welche das Wasser durch den Canal A, B, C, D, Fig. 2, von 16,5 Meter Weite geführt wird. Bis jetzt sind aber nur zwei solche Turbinen erstellt. Dieselben wurden wie die übrigen Triebwerke von Rieter und Comp. in Winterthur ausgeführt. Die noch im Bau begriffene Wasserstube ist jedoch für vier Turbinen vorgesehen, und aller Wahrscheinlichkeit nach wird sich das Bedürfniß bald einstellen, daß auch die beiden anderen noch fehlenden Turbinen in Ausführung gebracht werden müssen.

Von den 1200 Pferdekräften welche dann durch diese Turbinen erhalten werden, sind 600 Pferdekräfte zum Betriebe der inzwischen in Ausführung gebrachten industriellen Unternehmungen und 600 Pferdekräfte zur Erhebung des Trinkwassers in das in einer Höhe von 160 Meter gelegene Reservoir von Guintzet bestimmt. Vorerst, und so lange nur zwei Turbinen in Thätigkeit sind, wird für jeden dieser beiden verschiedenen Bestimmungszwecke nur die Hälfte der disponibeln Kraft (nämlich nur 300 Pferdekräfte) in Anwendung kommen. Zur Transmission der für den mechanischen Betrieb der bereits in Ausführung gebrachten oder doch in Angriff genommenen industriellen Werke dient das telodynamische Kabel, welches wir im 4. Abschnitt näher beschreiben werden. Zur Erhebung des Trinkwassers auf die Anhöhe von Guintzet dienen dagegen 4 Girard'sche Doppelpumpen nebst der hierfür bestimmten gußeisernen Röhrenleitung, welche im 6. Abschnitt näher beschrieben werden wird. Die erwähnten 4 Pumpen sind bei dem Hause von B. Roy und Comp. in Vevay (Canton Waadt), die Wasserleitung dagegen bei dem Hause L. v. Roll und Comp. in Solothurn bestellt und bereits theilweise aufgestellt.

Das Gebäude für die Turbinen und Pumpen wird 46,5 Met. lang und 21 Met. breit, und ist ganz auf Felsen fundamentirt. Es lehnt sich unmittelbar an das östliche Ende des Schleusenwerkes (man s. den Grundriß Fig. 3, woraus am besten die relative Lage des Turbinen- und Pumpenhauses mit dem Einlaufcanal und den Einlaufröhren sammt den übrigen Leitungsröhren zum Schleusenwerk zu ersehen ist). Durch

die großen Flußanschwellungen, welche sich in diesem Frühjahr (1872) mehrmals einstellten, wurden die Arbeiten desselben ziemlich zurückgehalten. Während des letzten Sommers haben dieselben aber beträchtliche Fortschritte gemacht und man hofft diesen wichtigen Bau für die Wasserwerke noch vor dem strengen Winter unter Dach zu bringen. Ebenso wird die vollständige Montirung der Turbinen und der Drahtseil-Transmission noch in diesem Jahre (1872) ganz fertig werden. Die Pumpen und die Röhrenleitung für die Wasserversorgung der Stadt müssen vertragsgemäß bis nächstes Frühjahr ebenfalls erstellt und zum wirklichen Gebrauche bereit seyn. Auf diese Weise ist den Bewohnern und Industriellen der Stadt Freiburg in nahe Aussicht gestellt, Trinkwasser und mechanische Triebkraft nach Belieben in's Haus, beziehungsweise in die Fabrik geliefert zu erhalten, und werden dieselben daher wohl vor mehr als einer sonst weitaus bedeutenderen Stadt um diese großen Vorzüge beneidet werden. In der That gibt es nichts Großartigeres als diese Wasserwerke, welche einzig dazu ausgeführt worden sind, um das Wasser dem Menschen für die verschiedenen Zwecke der Haus- und Landwirthschaft, der Industrie und Gewerbe, dienstbar zu machen!

Nach dem Voranschlag waren die beiden Turbinen, die vier Pumpen, die Zuflußcanäle und das Doppelgebäude für die ersteren zu 175,000 Francs veranschlagt. Bis jetzt sind die Kosten nach der letzten Rechnung erst auf 68,272 Francs 27 Cent. für das Gebäude, 46,000 Frcs. für die beiden Turbinen und 7850 Frcs. für die vier Pumpen, also zusammen noch nicht ganz auf 122,000 Frcs. angelaufen, so daß auch dieser Posten in Wirklichkeit kaum überschritten werden wird. Zu diesem günstigen Resultate hat ebenfalls der Umstand beigetragen, daß die Wasserbauten ganz auf Felsboden fundamentirt werden konnten und daß auch die hierfür benöthigten gehauenen Steine sich in hinreichender Menge auf dem Bauplatz selbst vorfanden. Dieselben konnten nämlich aus den Abflußcanälen, dem Turbinenhaus, überhaupt aus Gruben genommen werden, die man ohnehin für die verschiedenen Theile der Bauten hätte ausgraben müssen.

3. Das Filtrir- und Pumpenwerk (Filtres pour l'eau potable). Figur 4.

In dem angeschwellten Wasser des Sees hinter dem Schleusenwerk ist ein großer thurmartiger Kessel aus Eisenblech eingebaut, in welchem die Filter für das zu reinigende Saanewasser enthalten sind. Der Kessel hat einen Durchmesser von 6 Met. und ist auf eine Tiefe von 5 Met.

in die Kiesel-Geschiebe der Saane eingesetzt. Innerhalb ist derselbe mit einem ringförmigen Mantel von 0,6 Met. Dicke aus Cement versehen, um das darin sich ansammelnde gereinigte Wasser nach außen dicht abzuschließen. Der übrige hohle Raum ist unten mit dem eigentlichen Filtrirwerk — aus übereinandergelagerten Schichten von gröberen und feineren Kieselsteinen und Sand bestehend — ausgefüllt und oben mit dem filtrirten Saanewasser und dem reinen Quellwasser in Verbindung gesetzt, welches man beim Bau des Schleusenwerkes aufgefunden hat. Das von den einzelnen Quellen in einer besonderen Cementröhre zugeleitete reine Quellwasser macht einen nicht unbeträchtlichen Theil des für die Stadt benöthigten Trinkwassers aus. Der übrige Theil des Trinkwassers wird durch Filtration des Saane-Wassers erhalten, indem dieses durch die in dem unteren Theil des Kessels übereinander gelagerten Filterschichten hindurchzusickern genöthigt ist und dabei von allen fremden Beimengungen gereinigt wird. Um diesen Zweck desto besser zu erreichen, ist der Kessel auch außerhalb auf einen ziemlich weiten Umkreis mit entsprechenden Stein- und Kiesschichten umgeben, und sind diese zudem durch eine horizontale Betonschicht aus Cementmörtel vom unteren Theile desselben dicht abgeschlossen (man s. die Durchschnittsskizze Fig. 4). Ebenso ist auch die Röhrenleitung durch den unterirdischen Canal, wodurch das Filtrirwerk mit dem Pumpenwerk in dem südwestlichen Flügel des Turbinenhauses (wo sich ein Schacht befindet, in welchen das Wasser durch den natürlichen Druck des Sees hereinkommt, und wo die Pumpen es aufsaugen) in Verbindung steht, gehörig eingemacht und vor weiterer Verunreinigung des Wassers geschützt. Um das trübe Seewasser zu hindern in das Filter zu gelangen, hat man dasselbe oben geschlossen. Damit aber das Niveau des reinen Wassers in seinem Inneren steigen oder sinken kann, hat man ein langes, oben offenes Rohr (m. s. Fig. 4) auf das Filter gesetzt, welches es auf diese Weise in steter Verbindung mit der äußeren Luft erhält. Durch die Pumpen wird nun, wenn einmal das ganze Wasserwerk in Gang gesetzt ist, das im Wasserkasten angesammelte Trinkwasser zunächst in das 160 Met. hoch gelegene Reservoir von Guintzet (auf der höchsten Anhöhe von Perolles) erhoben, von wo es dann durch den eigenen Druck in die einzelnen Quartiere der Stadt geleitet wird. Das Filtrirwerk sammt dem Verbindungscanal mit dem Pumpwerk ist schon lange fertig, und die Erfahrungen welche man dieses Frühjahr während des Thauwetters und der Flußanschwellung mit ganz trübem und schmutzigem Wasser machen konnte, haben einen sprechenden Beweis von der vortrefflichen Einrichtung und Wirkung des Filtrirwerkes an den Tag gelegt, indem dasselbe nur krystall-

helles und kein trübes Wasser geliefert hat. Wie lang sich aber das Filter bewähren und in diesem guten Zustande erhalten werde, ist eine andere Frage, über welche erst die Zukunft eine bestimmte Antwort zu geben im Stande seyn wird. Wie dem auch sey, so darf man wohl annehmen, daß das Filterwerk bei der angedeuteten sehr zweckmäßigen Einrichtung, welche man demselben gegeben hat, die gute Wirksamkeit nicht so bald verlieren wird, und daß es daher nicht so bald nöthig werden wird, dasselbe erneuern zu müssen. — Die ganze Anlage des Filterwerkes war anfänglich zu 50,000 Francs veranschlagt. Die Kosten der Erstellung sind aber bis jetzt nach dem letzten Berichte des Directors nur auf 34,161 Frcs. 25 Cent. zu stehen gekommen.

4. Das telodynamische Kabel oder die Drahtseiltransmission. Fig. 1 und 3.

Ein erstes telodynamisches Kabel von 765 Met. Länge, nach der gleichen Ausführung wie das Haus Rieter und Comp. ein solches in Schaffhausen ausgeführt hat und solche auch anderwärts seit mehreren Jahren in Anwendung vorkommen, ist vorläufig dazu bestimmt, eine motorische Kraft von 300 Pferdestärken auf das Plateau von Perolles zum Betriebe der verschiedenen daselbst errichteten oder im Bau begriffenen neuen industriellen Werke zu transmittiren. Zu diesem Behufe besteht das Kabel aus einem entsprechend starken Drahtseil ohne Ende, welches über entsprechende Rollen auf hinreichend festen Steinpfeilern mit gußeisernen Lagerstühlen geführt (Fig. 1), von den Turbinen aus in Bewegung gesetzt wird (Fig. 3) und auf diese Weise die motorische Kraft nach den verlangten Punkten, wo die industriellen Werke sich vorfinden, überträgt. Die ganze Länge dieses Kabels von dem Turbinenhaus unten im Thale bis hinauf zur mechanischen Säge auf der Anhöhe von Perolles ist in fünf Stationen von je 153 Meter abgetheilt. Das Kabel selbst ist ein Drahtseil von 3 Centimeter Dicke und läuft über Tragrollen von 4,5 Met. Durchmesser. Die Stützpfeiler für die Tragrollen des Kabels sind aus massiven Steinen ausgeführt und je nach der Localität von verschiedener Höhe. Der größte derselben, jener der 4. Station, ist 24,6 Meter hoch. Da der Abhang, an welchem die Drahtseil-Transmission hinauf geführt werden mußte, an mehreren Stellen gegen das Thal der Saane herab sehr steil abfällt, so war man genöthigt, um ein möglichst gleichförmig ansteigendes Längenprofil derselben zu erhalten, verschiedene Ausfüllungen und Abgrabungen vorzunehmen und sogar auf eine ziemliche Strecke der Leitung durch den Felsen hindurch einen paraboliſchen Tunnel auszugraben. Auf diese Weise war es dann

möglich, das Tracé mit einer gleichförmigen Steigung von nur 10,7 Proc. anzulegen.

Die erste Tragrolle ist im Turbinenhaus selbst angebracht (Fig. 3) und befindet sich 8,10 Meter über dem Wasserspiegel des Abflußcanales. Der Pfeiler der ersten Station ist, wie aus dem Plan Fig. 1 zu ersehen ist, auf dem Felsen zwischen dem alten und neuen Bett der Saane errichtet worden und zeigt eine Höhe von 8,93 Meter. Die Stütze für die Tragrolle der zweiten Station ist im Tunnel unmittelbar durch den Felsen erhalten worden. Der Pfeiler der dritten Station, ebenfalls von nur unbedeutender Höhe, ist dagegen wieder auf einem Felsenvorsprung erbaut worden; deßgleichen der Pfeiler für die vierte Station, welcher, wie schon bemerkt, die größte Höhe von 24,6 Met. besitzt. Die Tragrolle für die fünfte Station ist wieder im Gebäude der Säge selbst angebracht.

Die Tragrollen und Pfeiler für die drei ersten Stationen sind für ein zweites Kabel, also für einen Effect von 600 Pferdekräften berechnet. Vom dritten Pfeiler an theilt sich aber die Transmission in zwei Linien: die erste führt, wie bemerkt, über den Pfeiler Nr. 4 nach der Säge und die andere über drei weitere Pfeiler nach der Wagenfabrik. Diese beiden Endstationen sind durch eine dritte Linie verbunden, welche einerseits von der Säge an abwärts bis zu den Eiskellern an der Saane und andererseits von der Wagenfabrik an bis zur Gießerei und mechanischen Werkstätte und selbst bis zur chemischen Düngerfabrik sich erstreckt.

Ein zweites Kabel, wofür die Pfeiler ebenfalls bereits gebaut sind, ist nach der Unterstadt und zunächst nach der projectirten Papierfabrik ꝛc. gerichtet.

Die ganze Anlage der Kabel ist sammt den Turbinen dem Hause Rieter und Comp. in Winterthur zur Ausführung übertragen worden und wird jetzt so ziemlich fertig erstellt seyn. Die Kosten waren anfänglich zu 50,000 Francs veranschlagt. Diese Summe ist aber bereits merklich überschritten worden, indem nach dem letzten Bericht des Directors die Kostenrechnung der Kabel-Anlage schon auf 66,571 Francs 55 Centim. gestiegen ist. Die Mehrkosten rühren auch daher, daß man sich nachträglich entschlossen hat, die Pfeiler direct auf den Felsen zu fundamentiren, anstatt auf die kiesige Alluvialschicht welche auf demselben liegt. Sie sind aber wohl angewendet; denn von der zweckmäßigen und soliden Ausführung der Drahtseiltransmission hängt zugleich auch der gute und regelmäßige Betrieb der verschiedenen industriellen Werke ab, welche auf dem Plateau von Perolles und im Thale errichtet worden sind.

5. Die industriellen Werke auf dem Plateau von Perolles.

Von den industriellen Werken, welche auf der Anhöhe von Perolles unweit dem Bahnhof von Freiburg und zur Seite der nach Lausanne sich hinziehenden Eisenbahn gelegen, bereits ausgeführt oder doch fast ganz erstellt sind, haben wir besonders anzuführen:

a) die Säge- und Holzbearbeitungsfabrik;
b) die Wagenfabrik;
c) die Gießerei und mechanische Werkstätte, und
d) die chemische Düngerfabrik.

Die erstere dieser Fabriken, die mechanische Säge- und Holzbearbeitungsfabrik, ist von der allgemeinen Gründungsgesellschaft (Société générale des eaux et forêts) selbst mit der Absicht gebaut worden, das in den eigenen Waldungen gefällte Holz so zu versägen und zu beschneiden, wie es als Bau- und Nutzholz zur weiteren Verarbeitung kommt. Das hierfür errichtete Gebäude ist 86 Met. lang, 40 Met. breit und im Erdgeschoß, wo die Sägen und die übrigen Holzbearbeitungsmaschinen aufgestellt werden, 7 Met. hoch. Auf der Westseite ist zudem ein Vorgebäude von 10 Met. Breite angebaut, welches für die Bureaux und Magazine bestimmt ist. Seine Entfernung vom Bahnhof ist 700 Met. und vom Turbinenhaus, wie bereits bemerkt, 765 Met.; zum Betriebe der verschiedenen Sägen und Holzbearbeitungsmaschinen dient das erste Kabel, welches bis zu dieser Station einen Effect von 300 Pferdekräften transmittirt und daselbst nach dem vorhandenen Bedürfniß abgibt. Von den 12 verschiedenen Säge- und Schneidmaschinen, womit die Fabrik ausgerüstet werden wird, war die große Säge Nr. 3 für die Zurichtung des Bauholzes schon den ganzen Sommer hindurch in Thätigkeit, und wurden zum Betriebe derselben zwei Locomobil-Dampfmaschinen benutzt. Bis im November d. J. hofft man sowohl mit dem Ausbau des Gebäudes als mit der Aufstellung der Arbeitsmaschinen fertig zu werden. Und wie diese letztern nach und nach in Gang kommen, wird auch die Ausbeutung der Wälder immer mehr in Angriff genommen werden. Schon aus diesen wenigen Notizen ersieht man, daß die in Rede stehende Fabrik für das ganze Unternehmen von großer Wichtigkeit ist und eben deßhalb eine Ausdehnung erhalten hat, wie eine solche bis jetzt kaum bei einem ähnlichen Etablissement angetroffen wird.

Die etwas näher gegen den Bahnhof zu gelegene Waggonfabrik, welche von einer Zweiggesellschaft errichtet wurde, ist von nicht minder

beträchtlichem Umfang. Zum Betriebe derselben für die verschiedenen Arbeitsmaschinen dient das von der Säge ausgehende erste, oder auch das direct zur Waggonfabrik geführte zweite Kabel. Nach dem kürzlich mit der allgemeinen Gesellschaft abgeschlossenen Vertrag ist die hierfür bestimmte motorische Kraft vorläufig auf 50 bis 150 Pferdestärken festgestellt und die zur Waggonfabrik benöthigte und aus der Sägefabrik zu beziehende Holzmenge wird auf 2000 bis 3000 Kubikmeter d. i. auf ungefähr $^1/_7$ der Jahresproduction veranschlagt. Auch diese Fabrik hat wie die vorige eine schöne Zukunft vor sich; denn sowohl in Bezug auf den Einkauf des als Rohstoff dienenden Sägeholzes aus der anstoßenden Sägefabrik, als in Bezug auf den Verkauf und Transport der daraus gefertigten Eisenbahnwagen in der Nähe einer der frequentesten Eisenbahnlinien könnte dieselbe kaum sonstwo günstiger gelegen seyn.

Ebenso hat sich auch die Gießerei und die mechanische Werkstätte, welche noch näher gegen den Bahnhof zu an der Verbindungseisenbahn gelegen ist, als ein wirkliches Bedürfniß für die industriellen Unternehmungen Freiburgs herausgestellt. Dieses Etablissement war deßhalb auch schon das ganze Jahr hindurch in voller Thätigkeit. Es wird, wenn einmal die Drahtseiltransmission im Gange ist, zum mechanischen Betriebe eine motorische Kraft von circa 20 Pferdestärken in Anspruch nehmen.

Endlich ist auch die chemische Düngerfabrik, welche noch näher an der Eisenbahn gegen den Bahnhof zu gelegen ist, für eine landwirthschaftliche Gegend wie der Canton Freiburg und die umliegenden Cantone der Schweiz sie bietet, ein sehr zeitgemäßes Unternehmen. Diese Fabrik wird nach dem System von Wicky und Castella eingerichtet, deren Producte bereits vortheilhaft bekannt und bei allen landwirthschaftlichen Ausstellungen der Umgegend pämiirt worden sind. Dieselbe wird ebenfalls, wenn sie einmal vollständig im Gange ist, circa 20 Pferdekräfte zum mechanischen Betriebe nöthig haben.

Der Preis der gelieferten motorischen Kraft ist vorläufig per Pferdestärke zu 150 bis 200 Francs jährlich taxirt, je nachdem mehr oder weniger Pferdekräfte in demselben Geschäfte gebraucht werden. Im Entwurfe liegen ferner, wie schon bemerkt, in der Unterstadt an der Saane eine Papierfabrik, weiter hinten im Thale eine Gyps- und Thonwaarenfabrik und auf der Höhe von Perolles eine Steinsäge und eine Gerstenmühle. Ich bin überzeugt, daß, wenn einmal die erwähnten Werke in Ausführung und Betrieb gekommen sind, ihnen gewiß bald noch andere nachfolgen werden.

In Bezug auf die Gypsfabrik, welche, wie die Thonwaarenfabrik,

unten im Thale in der Nähe der Eiskeller gelegen ist, mag noch bemerkt werden, daß die Gesellschaft ein werthvolles Gypslager gefunden hat und daß der gefundene Gyps von ihr darin gebrannt oder pulverisirt wird. Diese Gypsfabrik wird, um die betreffenden Arbeiter im Sommer und Winter beschäftigen zu können, mit der Thonwaarenfabrik derart in Verbindung gesetzt, daß diese im Sommer und jene im Winter betrieben wird.

6. Die Wasserleitung und das Reservoir auf der Höhe von Guintzet zur Versorgung der Stadt Freiburg mit Trinkwasser. Fig. 1 und 3.

Die Wasserleitung zur Versorgung der Stadt Freiburg mit gutem Trinkwasser theilt sich in eine aufsteigende und eine absteigende Leitung. Die aufsteigende reicht von dem Pumpenwerk in der hydraulischen Werkstätte an der Saane bis zum Reservoir auf der Anhöhe von Guintzet, dem höchsten Punkte von Perolles, während die absteigende Leitung sich von letzterem bis zu den entferntesten Theilen der Unterstadt erstreckt. Zur Erhebung des Wassers in das erwähnte Reservoir von Guintzet dienen, wie bereits früher bemerkt worden ist, 4 Girard'sche Doppelpumpen, welche ihrerseits von einer oder zwei Turbinen betrieben werden. Vom Reservoir auf der Höhe von Guintzet bis in die einzelnen Quartiere der Stadt erlangt dann das Wasser seine Bewegung durch das Gefälle selbst, d. h. durch den eigenen Druck.

Die durch die 4 Pumpen erhobene Wassermenge per Minute ist vorläufig auf 3100 Liter veranschlagt. Es ist dieß ein Viertel des totalen Wasserquantums, welches im Maximum für die Versorgung der ganzen Stadt nöthig werden wird, wenn einmal die ganze Bewohnerschaft sich des neuen Mittels der Wasserversorgung bedienen wird, was jedoch noch nicht so bald der Fall seyn dürfte.

Die Pumpen wurden von Roy und Comp. in Vevay geliefert und sind von gleicher Construction wie das gleiche Haus solche für die Wasserleitung in Zürich und in Penay bei Genf zur vollen Zufriedenheit der Besteller geliefert hat. Mit der Leitung steht ein Luftreservoir in Verbindung, wodurch die Bewegung des Wassers in der Leitung regulirt wird.

Das Reservoir auf der Höhe von Guintzet ist in einem compacten Lehmboden eingegraben und mit Cementmörtel ausgekleidet. Seine Dimensionen im Lichten betragen 11 Met. auf 6 Met. und 90 Met., und dessen Inhalt beträgt somit 5940 Kubikmeter. Die Umfassungsmauern messen unten nach der Dicke 1 Met. und oben nur 0,6 Meter.

Was die gußeisernen Leitungsröhren für die Hauptleitung betrifft, so erfordert diese eine Gesammtlänge von 3800 Met. Davon treffen auf die aufsteigende Leitung 2200 Met. und auf die absteigende Leitung 1600 Met. Die Lieferung dieser Röhren wurde nach vorausgegangenem Concurrenzausschreiben, auf welches hin fünf verschiedene Häuser Lieferungsanträge gestellt hatten, dem Hause L. v. Roll in Solothurn unter folgenden besonderen Bedingungen übertragen. Die Röhren für die aufsteigende Leitung sollen einen inneren Durchmesser (im Lichten) von 0,40 Met. und jene der absteigenden Leitung einen solchen von 0,43 Met. erhalten, und bezüglich der Wanddicke sind bei jeder Leitung je nach den Druckverhältnissen 3 Serien aufgestellt. Hiernach hatten für die aufsteigende Leitung eine erste Serie (A) von 1050 Met. Länge eine Wanddicke von 17 Millim., eine zweite Serie (B) von 600 Met. Länge eine solche von 12 Millim. und eine dritte Serie (C) von 550 Met. Länge eine solche von 11½ Millim., und für die absteigende Leitung eine erste Serie (D) von 300 Met. Länge eine Wanddicke von 11 Millim., eine zweite Serie (E) von 300 Met. Länge eine solche von 11½ Millim. und eine dritte Serie (F) von 1000 Met. Länge eine solche von 15 Millim. erhalten. Diese Verbindung der Röhren wird nach dem gleichen System geschehen, welches von Hrn. Ritter für die Wasserleitung in Neuchatel erfunden und angewendet worden ist. Dieses Verbindungssystem erlaubt den Röhrenstücken sich zusammenzuziehen oder auszudehnen — je nach den eintretenden Temperaturunterschieden — ohne daß Entweichungen statthaben und ohne daß sie rinnen.

Vor dem Legen müssen die einzelnen Röhrenstücke auf ihre Widerstandsfähigkeit probirt werden und überdieß haben die Lieferanten bezüglich der Festigkeit eine dreijährige Garantie zu leisten. Die Lieferung soll im Januar, Februar und März vor sich gehen und bis zum 15. April 1873 beendet seyn. Für jeden Tag der Verspätung ist ein Abzug von 100 Frcs. vorgesehen und bis nach Verfluß der dreijährigen Garantiezeit werden an den Erstellungskosten 5000 Frcs. zurückbehalten, dem Lieferanten jedoch mit 5 Proc. Zins gutgeschrieben. Was die Kosten selbst betrifft, so wurde für beide Kaliber ein Einheitspreis von 46 Francs für den laufenden Meter der Röhrenleitung und von 300 Francs per Tonne für die Verbindungsstücke, franco Freiburg geliefert, festgesetzt. Hiernach belaufen sich die Erstellungskosten der Hauptleitung auf 175,000 Frcs.

Die Nebenleitungen werden nach und nach, und in dem Maaße wie das Verlangen nach Wasser bei der Stadtbevölkernng sich einstellt, in Ausführung kommen. Nach dem Vertrage mit der Stadt soll die ganze

Leitung spätestens bis zum 1. October 1873 zum Gebrauche fertig seyn, und nach dem gleichen Vertrag soll der Preis des gelieferten Wassers niemals 50 Francs für 1000 Liter, innerhalb 24 Stunden geliefert, betragen.

7. Die Canalleitung zur Bewässerung und Düngung. Figur 1.

Unabhängig von der Leitung für das Trinkwasser ist noch ein anderes, weit ausgedehnteres Canalisationssystem für die Bewässerung und Düngung der Felder und Wiesen auf dem Plateau von Perolles im Südwesten der Stadt und auf der Anhöhe von Neigles im Nordwesten derselben mit dem an zwei Punkten der Unterstadt (der eine in der Nähe der projectirten Papierfabrik und der andere nahe bei der großen Drahtbrücke, Fig. 1) gesammelten Cloaken- und Abflußwasser von einer Zweiggesellschaft in Aussicht genommen. Und auch diese zweite Leitung ist sowohl in sanitarischer wie in ökonomischer Hinsicht für die Bewohner Freiburgs und der Umgebung von größter Wichtigkeit, und spricht sich auch durch dieses Project der weitumfassende Blick und der auf's allgemeine Wohl gerichtete Unternehmungsgeist des genialen Urhebers ganz besonders aus. In dem Plane Fig. 1 sind diese Leitungen durch stark einpunktgestrichelte Linien angegeben. Dieselben endigen in entsprechenden Vorrathsbehältern, von welchen aus alsdann die Bewässerung und Düngung der Umgegend ausgeht, wie durch die radialen strahlenförmigen gestrichelten Linien angedeutet ist.

Das Heraufschaffen des Abflußwassers wird mittelst eines neuen, ebenfalls von Hrn. Ritter erfundenen und zum erstenmal in Freiburg angewendeten Systemes bewerkstelligt. Dasselbe beruht, ähnlich wie das Liernur'sche System, auf der Anwendung der comprimirten Luft, welche direct auf die halbflüssigen, in großen Kesseln gesammelten Stoffe einwirken wird und zwar in mit der aufsteigenden Leitung in Verbindung stehenden Dolen; also nicht etwa mittelst Pumpen, wie dieß bis jetzt gewöhnlich geschah.

8. Das Etablissement für die künstliche Fischzucht, die Badeanstalt und die Eiskeller am See von Perolles. Fig. 1.

Etwa eine Drittel-Stunde hinter dem Schleusenwerk befinden sich am linken Ufer des durch die Schwellung der Saane entstandenen Sees von Perolles in einer sehr freundlichen und malerischen Lage das Etablissement für die künstliche Fischzucht, die Badeanstalt und die Eiskeller ꝛc.,

sämmtlich Unternehmungen welche, wie schon bemerkt, durch eine Zweiggesellschaft in Ausführung gekommen sind (Fig. 1).

Das Etablissement für die künstliche Fischzucht wurde besonders in der löblichen Absicht unternommen, die Gewässer des Cantons im Umfang von etwa 60 Stunden wieder mehr mit Fischen zu bevölkern. Aus diesem Grunde wurde denn auch der Gesellschaft oder vielmehr Hrn. Ritter, welcher die erlangte Concession gegen eine Hinterlage von 100,000 Francs an die Gesellschaft abgetreten hat, vom Großen Rathe des Cantons Freiburg das Fischrecht auf 50 Jahre zuerkannt.

Die Badeanstalt ist zugleich mit einer Schwimmschule für den Sommer und einer Anstalt zum Schlittschuhlaufen im Winter, einer Bäuch- und Waschanstalt, sowie mit einer Wirthschaft verbunden, in welcher zur Sommerszeit alle nur wünschbaren Erfrischungen erhalten werden können. Dieser Platz bietet daher bei schöner Jahreszeit für den Touristen einen sehr angenehmen Aufenthaltsort, und ist deßhalb auch für die Bewohner Freiburgs bereits einer der anziehendsten Punkte der Umgegend geworden. Bei rauherer Jahreszeit erinnert der Aufenthalt daselbst freilich schon mehr an das strengere Alpenklima. Doch wird der Ort auch im Winter zum Schlittschuhlaufen viel besucht.

Die Eiskeller wurden ebendaselbst in den angrenzenden steilen Abdachungen am linken Ufer der Saane angelegt. Es sind bis jetzt 2 derselben eingegraben und im Ganzen 10 solche in Aussicht genommen, wovon jeder 200 Wagenladungen Eis fassen kann. Da für den Transport des darin aufgespeicherten Eises wie des in den benachbarten Waldungen geschlagenen Holzes durch eine bis zum Bahnhof in Freiburg reichende Zweigbahn gesorgt wird, so ist nicht zu zweifeln, daß auch diese Werke eine schöne Zukunft vor sich haben.

9. Die Benutzung und Bewirthschaftung der von der Stadt Freiburg angekauften Wälder. Fig. 1.

Wie schon bemerkt, hat die Stadt dem Ingenieur Ritter, beziehungsweise der von ihm in's Leben gerufenen Gründungsgesellschaft — gewissermaßen als Aequivalent der für die Bewohner Freiburgs so wichtigen Wasserversorgung — einen großen Waldcomplex im Saanethal oberhalb des Flußdammes abgetreten. Diese Vertragsbestimmung bildet deßhalb auch eine der wichtigsten Grundlagen des ganzen Unternehmens und leistete von Anfang an die beste Garantie, daß es seinem ganzen Umfang nach zur Zufriedenheit beider Theile werde in Ausführung gebracht werden. Für die großen Kosten welche die Gründungsgesellschaft

durch Erbauung des Schleusenwerkes, der Turbinenanlage und sonstigen Wasserwerke, der Seiltransmission und der übrigen industriellen Werke erlitten hat, wird sich dieselbe nämlich zunächst durch die Holzschläge bezahlt machen, welche sie in den von der Stadt gekauften Waldungen vornehmen und mit großem Vortheil an die Säge- und Wagenfabrik zur weiteren Verarbeitung abtreten oder auch sonst bei guten Preisen namentlich nach Süd-Frankreich absetzen kann.

Wie bereits früher angegeben worden ist, betragen die von der Stadt angekauften Waldungen zusammen nicht weniger als **1446** Juchart und wurde der Holzbetrag zur Zeit des Ankaufes von den damit beauftragten Forstexperten auf **6,071,250** Kubikfuß, also auf **ca. 164,000** Kubikmeter geschätzt. Bis jetzt wurde mit den Holzschlägen zurückgehalten, und zwar vorzugsweise aus dem Grunde, weil die Erstellung der Verbindungseisenbahn zum Transport, sowie die mechanische Säge und die Waggonfabrik zur Verarbeitung des Holzes früher noch nicht fertig waren. Inzwischen ist der Werth des Holzes noch mehr gestiegen und der Gesellschaft aus der Zurückhaltung des Holzverkaufes nicht nur kein Schaden, sondern vielmehr ein bedeutender ökonomischer Vortheil erwachsen, abgesehen davon daß sich der Holzbetrag seitdem durch das Wachsthum noch vermehrt hat. Die Bewirthschaftung, die Cultur, Reinigung, Neuanpflanzung 2c., sollen aber nichtsdestoweniger seit dem Ankauf eifrig betrieben worden seyn. Außer dem für den eigenen Gebrauch benöthigten Bauholz wurden in diesem Jahre (1872) bereits auch einige nicht unbedeutende Lieferungsaufträge von Eisenbahnschwellen eingegangen. Ebenso hat man jetzt angefangen, das gefällte Holz zur Säge zu bringen und für die Waggonfabrik und die übrigen industriellen Werke zuzurichten oder sonst für den Handel vorzubereiten. Im nächsten Jahr, wenn die Säge- und Holzbearbeitungsfabrik, wie die Verbindungseisenbahnn von dem Holzstapelplatz (embarcadère des bois) an der Saane (Fig. 1) bis zum Bahnhof in Freiburg in gehörigem Gang seyn werden, wird dann auch die Ausbeutung der Wälder energischer angegriffen und das Holz zu Geld gemacht werden. Da der Kubikmeter des gesägten Holzes (in Breterform) ungefähr zu 60 Francs und der des Bauholzes (in großen Balken und Pfosten) zu 45 bis 65 Francs, bei der Lieferung nach Südfrankreich, wohin sich der Export vorzüglich richten wird, veranschlagt werden kann, die Unkosten für das Schlagen, Sägen und der Transport für das geschnittene Holz aber nur 30 Francs und für das Bauholz sogar nur 20 Francs betragen werden, so verbleibt der Gesellschaft annähernd an jedem Kubikmeter ein reiner Gewinn von 30 Francs, was für den gesammten Holzvorrath gegen 5 Millionen Francs ausmacht.

Freilich wird diese Summe nicht auf einmal flüssig werden, und die Gesellschaft wird sich wohl hüten, ihre Wälder in wenigen Jahren ganz auszubeuten — denn damit würde sie sich ja die werthvollste Lebensader des ganzen Unternehmens für die Zukunft selbst unterbinden —, aber immerhin liegt in diesem aufgespeicherten Capital doch eine sichere Grundlage, daß der Gesellschaft bei guter, zweckmäßiger Verwaltung auf eine lange Reihe von Jahren hin rentable Geschäfte in Aussicht stehen.

10. Die Erstellung der Zweigbahnen und Verbindungswege. Figur 1.

Das in den Wäldern der Gründungsgesellschaft gefällte Holz wird auf der Saane bis zum Stapelplatz in der Nähe der Fischzuchtanstalt hergeflößt und von da mittelst einer besonders angelegten Eisenbahn bis zu der Säge- und Holzbearbeitungsfabrik und nachher als Breter, Bau- und Nutzholz oder als fertige Producte weiter bis zum Bahnhof in Freiburg transportirt (Fig. 1). Diese Zweigbahn erhält eine Länge von ungefähr 2 Kilometer und ihre Steigung beträgt auf der Strecke von der Sägefabrik bis zum Holzstapelplatz an der Saane im Maximum 14,5 Procent, auf der Strecke von der Säge bis zum Bahnhof jedoch nur 5 Proc. Die Eisenbahnwagen, welche zum Eis- und Holztransport wie zur Förderung der übrigen Waaren und Rohstoffe dienen, werden durch eine besondere Seiltransmission, welche die motorische Kraft von dem Kabel der Säge aus erhält, betrieben. Der Bau dieser Bahn wird nun wohl fertig seyn. Für die Querschwellen derselben wurde Buchenholz verwendet, welches nach einer neuen Methode getheert worden ist, von der man sich gute Resultate verspricht. Nach der letzten Rechnung stellen sich die Kosten dieser Eisenbahn bereits auf 35,933 Francs 90 Cent. und damit sind jedenfalls noch nicht alle Auslagen gedeckt. Zudem versteht es sich von selbst, daß zu den einzelnen Werken und unter sich auch noch die nöthigen Verbindungswege hergestellt werden müssen, und daß auch die Anstalten am See von Perolles als Vergnügungsorte entsprechende Zugänge und Anlagen verlangen. Die Auslagen werden daher schon noch eine Zeit lang den Einnahmen das Gleichgewicht halten. Wenn aber einmal alle Bauten fertig, alle Werke im Betriebe und alle Unternehmungen in gehörigem Gange seyn werden, ist alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß sich das darauf verwendete Capital gut rentiren wird.

Damit habe ich dem Leser die neuen Schöpfungen der alten Saanestadt Freiburg in möglichster Kürze zu beschreiben gesucht, und ich bin überzeugt, daß derselbe mit mir dem Genie und Unternehmungsgeist des

leitenden Directors, welchem das großartige und weitumfassende Werk vorzüglich zu verdanken ist, wie den Finanzmännern und Magistratspersonen welche ihn in der Ausführung desselben so thatkräftig unterstützt haben, alle Anerkennung zollen wird.

Beim Rückblick auf alle diese, auf dem Wege der Freiwilligkeit und des gegenseitigen Vertrauens zu Stande gekommenen Schöpfungen kann man — nach einem Berichterstatter in den „Basler Nachrichten" — zugleich die erhebende Lehre ziehen, „daß keiner Stadt Geschick ein hoffnungsloses ist, wenn der fruchtbare Menschengeist mit der Unterstützung wohlwollender Finanzmänner zugleich die Anerkennung und Mitwirkung einer ganzen Bevölkerung ohne irgend welchen Parteiunterschied oder gehässige politische Leidenschaftlichkeit findet."

Schließlich mag noch bemerkt werden, daß zur Vollendung der verschiedenen Bauten und Arbeiten außer dem Actiencapital nach und nach ein zu 5 Proc. verzinsliches Obligationsanlehen von $1\frac{1}{2}$ Mill. Francs aufgenommen werden mußte, und daß die Prioritätsactien von 500 Francs gegenwärtig auf 550 Francs stehen, woraus immerhin geschlossen werden kann daß das Unternehmen in der Finanzwelt Credit und Vertrauen genießt.

XXVI.

Clay's verbesserte Werkzeuge zum Bearbeiten von Metallen; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In der Ende October v. J. von der Institution of Mechanical Engineers in Birmingham abgehaltenen Hauptversammlung hielt William Clay — Theilhaber der Firma Clay, Inman und Comp., Birkenhead Forge in Birkenhead bei Liverpool — einen Vortrag über seine verbesserten Werkzeuge zur Bearbeitung (Abdrehen, Hobeln ꝛc.) von Metallen.

Alle Metalle und insbesondere die für den Maschinenbau wichtigsten, Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl erhitzen bekanntlich die sie bearbeitenden Werkzeuge in solchem Grade, daß die Umfangsgeschwindigkeit des Arbeitsstückes über eine gewisse Grenze nicht mehr mit Vortheil gesteigert werden kann, selbst wenn für eine anhaltende Wasserkühlung

Sorge getragen wird. Nach der bisher fast allgemein üblichen Anordnung wird aber dabei nur eine ungenügende Kühlung der Werkzeuge erzielt, indem das Wasser aus den Zuführröhrchen wohl auf den Span an der Trennungsstelle vom Arbeitsstücke auffällt, aber nur zum kleinsten Theile den Weg nach der Schneide des Werkzeuges, welche doch gerade gegen Erhitzung geschützt werden soll, findet.

Um daher die Schneidwerkzeuge in sicherer und ausgiebigerer Weise zu kühlen und hierdurch die zulässige Schnittgeschwindigkeit um ein Beträchtliches zu erhöhen, versieht Clay die Werkzeuge der Länge nach mit einer Bohrung, welche möglichst nahe der Schneide in einen oder mehrere feine Canäle ausmündet, und treibt durch das ausgehöhlte Werkzeug Wasser oder eine andere zur Kühlung geeignete Flüssigkeit, eventuell auch Luft, Dampf ꝛc. hindurch, um so die schädliche Erhitzung der Schneide wirksamer hintanzuhalten.

Es ist nahe liegend, daß dieses Princip bei den verschieden geformten Drehstählen, Hobeleisen u. a. m. in mannichfacher Weise zur Ausführung gelangen kann. Wir wählen daher zur vollkommenen Erläuterung der Clay'schen Methode der Kühlung der Arbeitsstähle für Werkzeugmaschinen die in dessen Vortrage und auch in der englischen Patentbeschreibung (Nr. 1014 des Jahrg. 1872) angeführten, in Fig. 4 bis 8 dargestellten Werkzeuge für große Drehbänke.

In Figur 4 und 5 (Grundriß und Längenschnitt nach der Linie A) bezeichnet a das abzudrehende Arbeitsstück, b den Clay'schen Drehstahl. Derselbe ist der Länge nach mit einer Bohrung versehen, durch welche das vom Kautschukschlauche c herbeigeführte Wasser hindurchgeht und durch eine oder mehrere feinere Bohrungen nahe der Schneide, also nächst der Arbeitsstelle des Stahles austritt. Die Zuleitung der Kühlflüssigkeit kann auch, wenn dieß unter Umständen zweckmäßiger erscheinen sollte, seitlich beispielsweise bei d erfolgen.

Dasselbe Princip der Kühlung ist bei dem in Figur 6 und 7 gezeichneten Drehstahl durchgeführt, bei welchem wir noch die von Clay vorgeschlagene Verbesserung im Werkzeughalter c erwähnen müssen.

Das Drehwerkzeug a ist nach der im Jahrg. 1869 des polytechn. Journals Bd. CXCIV S. 192 beschriebenen, in der Praxis immer mehr Anklang findenden Methode, nämlich aus Rundstahl hergestellt. Statt aber wie gewöhnlich mittelst Schrauben im Halter befestigt zu werden, sitzt hier der Stahl, dessen unteres Ende auf einen kleineren Durchmesser reducirt ist, fest auf dem entsprechenden Ansatz im Halter e und wird durch den Stift f gegen etwaige Drehung gesichert. Wird der

Stahl durch allmähliches Nachschleifen zu kurz, so ist durch Einlegen von Unterlagsringen g sehr leicht nachzuhelfen.

Anstatt den Rundstahl zu durchbohren, kann man auch in vielen Fällen ein Stahlrohr anwenden, dessen Schneideende mittelst eines Pfropfes aus Holz oder Metall soweit verschlossen ist, daß die Kühlflüssigkeit durch eine entsprechend angebrachte Oeffnung nahe der Schneide austritt, wie dieß Figur 8 im Schnitt andeutet.

Schließlich will ich noch bemerken, daß die beschriebene Methode der Werkzeug-Kühlung bereits in den Werkstätten der **Birkenhead Forge** wie auch einiger bedeutenden Schiffmaschinenfabriken in London und zwar zum Abdrehen der Propellerwellen auf das Günstigste erprobt worden ist. Leider sind mir aber keine directen Berichte über die dadurch erzielbare Vergrößerung der Schnittgeschwindigkeit zugekommen; ich hörte nur, daß man dort eine weitere Einführung der Clay'schen Werkzeuge in Folge der vorausgegangenen erfolgreichen Versuche beschlossen hat.

Auch bei den deutschen Technikern dürfte die Sache einige Aufmerksamkeit verdienen und der Prüfung, in wie weit sich die vorliegende Erfindung für den gewöhnlichen Gebrauch in Maschinenfabriken ausnutzen läßt, werth seyn.

XXVII.

Beschreibung eines in Australien gebräuchlichen Pochwerkes zum Zerkleinern der goldhaltigen Erze, und einer sogenannten Sandpumpe; von Raffard.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, December 1872, S. 681.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Pochwerk. — Das von Hrn. Raffard beschriebene Pochwerk hat zwar auch in Europa bereits Anwendung gefunden, da es jedoch nicht sehr verbreitet ist, so dürfte eine kurze Beschreibung desselben in Anbetracht seiner zweckmäßigen Einrichtung mittheilenswerth seyn.

Das gewöhnliche Pochwerk besteht bekanntlich im Wesentlichen aus einem System verticaler Stangen, deren jede an ihrem unteren Ende mit einem Fuß aus hartem Metall und weiter oben mit einer Rolle

versehen ist. Ein auf die letztere wirkender Hebedaumen hebt den Pochstempel in die Höhe und läßt ihn wieder fallen.

Da der Fuß des Stampfers unter diesen Bedingungen immer an die nämliche Berührungsstelle zurückfällt, so resultirt hieraus eine rasche Formveränderung, welche in gewöhnlichen Fällen keine besonderen Nachtheile darbietet, aber in diesem speciellen, die Behandlung des Goldes betreffenden Falle erhebliche Verluste nach sich zieht. Wenn man daher dem Pochstempel neben seiner Hebung zugleich eine Drehung ertheilt, so wird dadurch die aufschlagende Fläche geschont, und dieselbe bleibt ziemlich eben. Dieses Resultat wird dadurch erreicht, daß man den viereckigen Stampfer durch einen runden und die verticale Rolle durch eine horizontale, an den Stampfer festgekeilte Scheibe ersetzt. Jede Hebung durch den Daumen ist daher von einer kleinen Drehung des Pochstempels begleitet, ähnlich derjenigen des Bergbohrers, dessen sich der Bergmann beim Bohren seiner Löcher bedient.

Fig. 12 stellt eine Skizze des Pochwerkes in der Frontansicht, Fig. 13 in einem zur Daumenwelle senkrechten Durchschnitte, Fig. 14 im Horizontaldurchschnitte nach der Linie I, II der Fig. 12 dar.

Die Figuren 15, 16 und 17 sind Detailansichten.

A sind die Stößer, **F** die am Boden des Kastens **E** unter jedem Stößer angebrachten Unterlagen aus Gußeisen. **B** ist die Daumenwelle, auf welche die Hebedaumen **C** festgekeilt sind; **G** ist ein System von Zahnrädern, durch deren Eingriff sie in Rotation gesetzt wird. An die runden Stampfer sind die horizontalen Scheiben **D**, auf welche die Hebedaumen wirken, festgekeilt. Der Kasten **E** dient zur Aufnahme des Wassers und des Erzes; der untere Theil desselben ist aus *einem* Stück gegossen, der obere Theil besteht aus Eisenblech und ist mit einem hölzernen Deckel versehen. Wenn der Fuß des Pochstempels in Folge der Abnutzung zu leicht geworden ist, so belastet man ihn mit einem Ringe **H**, Fig. 17.

Sandpumpe. — Weit interessanter als der vorstehend beschriebene Apparat, ist die Sandpumpe. Sie hat die Bestimmung, die Hüttenwerke welche die goldhaltigen Erze behandeln, von dem aus den Pochwerken und der Erzwäsche kommenden überflüssigen Sande zu befreien, indem sie denselben, mit Wasser gemengt, fortschafft und an einer entfernten Stelle ablagert. Man hatte anfänglich verschiedene Vorrichtungen zu diesem Zwecke versucht; denn an die Anwendung von Pumpen war bei dieser groben Arbeit nicht zu denken; auch waren die ersten zu dieser Operation verwendeten Pumpen bald gebrauchsunfähig. Einige

Zeit lang nahm man zu Baggermaschinen und Paternosterwerken die Zuflucht, aber die Härte des Quarzsandes machte in sehr kurzer Zeit alle Gelenke unbrauchbar. Da kam man endlich auf den Gedanken, einer verticalen Pumpe mit Bramahkolben eine kleine Hülfspumpe beizugeben, deren Function darin bestand, den Kolben der Hauptpumpe beständig mit reinem Wasser abzuspülen. Wenn es die Umstände gestatteten, ein hinreichend hochgelegenes Reservoir anzulegen, so wurde diese Hülfspumpe durch eine von diesem Reservoir ausgehende Röhrenleitung ersetzt. Es ist nun klar, daß, wenn man durch Vermittelung der kleinen Nebenpumpe, oder unter Benutzung des hydrostatischen Druckes der Röhrenleitung, den Wasserstrahl auf den oberen Theil des großen Bramahkolbens wirken läßt, dadurch jede Berührung des letzteren mit dem unten aufgesaugten sandhaltigen Wasser verhindert wird. Es bleiben also nur die Ventile dem Verderben ausgesetzt, und diese Organe sind weniger empfindlich als der Kolben; sie sind von roher Construction und überdieß leicht zugänglich und leicht zu ersetzen. Sie bestehen nämlich aus ledernen Klappen und ihre Sitze aus Stahlblech.

Am Boden des Steigrohres, durch welches das sandführende Wasser auf beliebige Höhe bis zu seinem Ausguß gehoben wird, ist ein Entleerungsventil angebracht, welches man jedesmal nach Einstellung der Arbeit öffnet, damit der suspendirte Sand sich nicht niederschlagen und im Rohre festsetzen kann.

Figur 18 stellt den Apparat im Verticaldurchschnitt im Maaßstabe von 0,025 auf 1 Meter dar. I ist der 0,80 Met. tiefe Graben, in welchen das Wasser und der Sand gelangen, J der Behälter zur Aufnahme des klaren Wassers mit constantem Niveau; K die zur Hebung des sandhaltigen Wassers aus dem Graben I dienende Pumpe mit Bramahkolben N. Letzterer hat eine Geschwindigkeit von 0,30 Met. per Secunde. Sein Gewicht muß dem halben Gewichte der in das Steigrohr O gedrückten Sandwassersäule gleich seyn. Der Kolben, sowie überhaupt alle anderen Theile der Pumpe, muß aus so hartem Guß bestehen, als er noch die Bearbeitung auf der Drehbank gestattet. C ist die kleine Hülfspumpe, welche das reine Wasser aus dem Reservoir J in die Pumpe K drückt, um die Verstopfung der letzteren durch den Sand zu verhüten. Wenn sich der Behälter J in bedeutender Höhe über dem Graben I anbringen läßt, so kann man den Kolben der kleinen Pumpe weglassen; ein Hahn M genügt alsdann, die Quantität des der Pumpe K direct zugeführten reinen Wassers zu reguliren. Der Durchmesser des in den hölzernen Canal P einmündenden Steigrohres O

variirt zwischen $^1/_2$ und $^1/_5$ desjenigen des Kolbens N. Q ist ein Ventil, welches sich mit Hülfe eines belasteten Hebels schließt und dazu dient, nach Einstellung der Arbeit das Steigrohr O zu entleeren, und die Anhäufung und Verdichtung des Sandes in dem letzteren zu verhüten.

XXVIII.

Zur Theorie der mehrkurbeligen Eincylinder-Pumpe.

Im Jahrgang 1870 dieses Journals, Bd. CXCVII S. 97, veröffentlichte der Unterzeichnete eine Abhandlung über die relative Bewegung der Kolben der obengenannten Pumpen, die Menge und Geschwindigkeit des ausfließenden Wassers und eine Aenderung der Kolbenconstruction derselben. Wie sich in Folge einer dankenswerthen Arbeit des k. k. Schiffbau-Ingenieurs V. Thallmayer herausgestellt hat, beruhen die die Wassermengen der einzelnen Systeme betreffenden Resultate auf einer falschen Anschauung und ergeben sich statt dessen die folgenden:

Gesammthub einer 3 kurbeligen Eincylinderpumpe: 5,196 r
" " 4 " " 5,656 r
" " 6 " " 6 r

Dahingegen bleiben die für die relative Bewegung der Kolben aufgestellten Formeln sowie die anderen Angaben, excl. der den Wassermengen entsprechend zu reducirenden Geschwindigkeitsverhältnisse, richtig. Näheres hierüber sehe man in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1872 S. 353, unter dem Titel: „Die Downton-Pumpe; von Victor Thallmayer, k. k. Schiffbau-Ingenieur."

Haedicke.

Mühlenhof bei Riga, im December 1872.

XXIX.

Zabel's Feuerlösch-Apparat (Extincteur).

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die meisten Feuersbrünste würden im Entstehen erstickt werden, resp. keine weitere Ausdehnung gewinnen, wenn gleich bei der Entdeckung energische Löschmaßregeln getroffen würden. Je kürzere Zeit wischen

Entdeckung des Feuers und dem Beginn des Löschens verstreicht, desto geringere Wassermengen und Anstrengungen genügen, um die erst entstehende Gefahr zu beseitigen; je größer dagegen die Zeitversäumniß, welche die Herbeischaffung und Instandsetzung des Löschmateriales erfordert, desto bedeutender wächst die Gefahr und die damit verbundenen Anstrengungen.

Ein sehr empfehlungswerther Apparat, um das Feuer gleich im Entstehen zu ersticken oder am Umsichgreifen zu verhindern, ist der neue Feuerlöscher oder der von Zabel verbesserte Extincteur. Der Apparat, welcher stets nahe zur Hand liegt, enthält ein genügendes Quantum Wasser, um bei sofortiger Anwendung ein schon in Ausbreitung begriffenes Feuer zu löschen oder doch bis zur Herbeischaffung größeren Löschmateriales zu hemmen.

Abgesehen davon, daß das Wasser dieses Apparates rasch zur Hand ist, wirkt dieses Wasser auch sehr energisch durch seinen großen Druck, mit dem es die brennenden Gegenstände trifft und die Flamme erdrückt; ferner wirkt auch der große Kohlensäure- und Salzgehalt auf das Feuer erstickend; die von diesem Wasser getroffenen Gegenstände entzünden sich nicht so leicht wieder, da sie mit einer dünnen Schicht des im Wasser aufgelösten schwefelsauren Natrons überzogen sind.

Da der Apparat gar keine beweglichen oder mechanischen Theile enthält, so können Schäden an demselben wie solche bei den Feuer- oder Handspritzen erst beim Gebrauche bemerkt werden, nicht vorkommen. Die Construction des Apparates gestattet mit demselben rasch jeden Winkel zu erreichen, Leitern zu ersteigen ꝛc., und er eignet sich daher auch besonders zur zweckmäßigen Unterstützung der Feuerspritze bei größeren Feuersbrünsten.

Die Apparate haben bereits eine bedeutende Anwendung gefunden, nicht nur in Privathäusern, sondern auch in Spinn- und Webereien, Zuckerfabriken, Tuchfabriken, Theatern, Magazinen, Schiffen ꝛc.

Fig. 21 zeigt den Apparat ohne Druck, wie er mit kaltem Wasser bis zur Höhe der Bleirohröffnung b gefüllt, umgestülpt, den Hahn nach oben, stets zum Gebrauche fertig steht. Der Apparat erhielt $1\frac{1}{2}$ Pfund doppelt-kohlensaures Natron; das Bleirohr **B** wurde bis zum Halse r,r (Fig. 23) mit Schwefelsäure (80procentiger) gefüllt, deßgleichen etwas derselben in die Randvertiefung bei c gegossen; das über den Hals r,r gefallene Bleihütchen h taucht in die Schwefelsäure der Randvertiefung und schließt dadurch die feuchte Luft im Apparate von der Schwefelsäure in B ab; letztere würde sonst aus der feuchten Luft nach und nach Wasser anziehen, das Quantum Schwefelsäure würde sich fortwährend

vermehren, aus dem Bleirohre überlaufen und den Apparat vorzeitig laden. Noch vollkommener als durch Schwefelsäure geschieht die Absperrung in der Randvertiefung durch etwas Oel, worin das Bleihütchen eintaucht.

Bei der Entdeckung eines Feuers wird der Apparat wie in Fig. 22 umgestülpt (den Hahn nach unten), einige Male durchgeschüttelt und mit dem Tornisterriemen R auf den Rücken genommen. Durch das Umstülpen ist das Bleihütchen aus dem Halse r,r abgefallen; die Schwefelsäure, aus dem Bleirohr ausgelaufen, hat das doppelt-kohlensaure Natron zersetzt, das Wasser dadurch mit Kohlensäure gesättigt und eine starke Lösung von schwefelsaurem Natron gebildet; gleichzeitig ist in dem Apparat ein Druck von $4\frac{1}{2}$ bis $5\frac{1}{2}$ Atmosphären (je nach der Temperatur des Wassers) entstanden. Der Apparat ist mit 14 Atmosphären Druck geprüft und die Sicherheitsvorrichtung öffnet sich schon bei der Hälfte dieses Druckes.

Beim Gebrauche wird das Mundstück **M** in die rechte Hand genommen, der Hahn **H** mit der linken Hand geöffnet. Mit dem Mundstück geht man dem Feuer so dicht wie möglich zu Leibe, damit der starke zusammengehaltene Strahl das Feuer erdrückt.

Die Vortheile dieses neuen Feuerlöschers gegen die Extincteurs älterer Construction bestehen: ad 1. der Trichter d,d erleichtert das Einfüllen des Wassers; ad 2. die Füllung 200 Kubikcentimeter (oder 360 Gramme) Schwefelsäure ist um ca. 80 Proc. billiger als die Füllung mit Weinsteinsäure; ad 3. der Apparat erhält seinen Druck erst beim Gebrauch, arbeitet also auch mit dem ursprünglichen Druck, während diejenigen der älteren Construction fortwährend unter Druck liegen, letzteren nach und nach verlieren und oft im entscheidenden Momente unbrauchbar sind; ad 4. die Sicherheitsvorrichtung c verhindert ein Platzen des Apparates, selbst wenn derselbe dem Feuer direct ausgesetzt würde; ad 5. ist es unmöglich, den Apparat stärker als nach Vorschrift zu laden, da das Bleirohr nur das bestimmte Quantum Schwefelsäure faßt; ad 6. kann dieser Apparat auch während des Brandes immer von Neuem gefüllt und in Thätigkeit gesetzt werden.

Apparate älterer Construction werden billigst nach dieser neuen Construction umgeändert.

Vorstehende Apparate sind stets am Lager und liefert billigst die Specialfabrik für Manometer und Sicherheits-Apparate von Raven und Zabel in Quedlinburg.

XXX.

Zwei Distanzmesser; von Julius v. Olivier, Artillerie-Major a. D.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Erstes Instrument.

Drei Stücke belegtes Planparallelglas pq, no und ro Figur 12 sind auf eine Spiegelglasplatte a aufgekittet. pq und or stehen unter 45°, pq und no unter 44° 8′ 25″ Neigung. Auf diese Weise ist ein doppelter Winkelspiegel hergestellt; der innere pq und or zeigt einen rechten, der äußere pq und no einen spitzen Winkel von 88° 16′ 50″ und man sieht deßhalb von jedem seitwärts liegenden Gegenstande zwei nahe neben einander stehende Bilder, gleichgültig ob fg oder hi die Richtung des Auges ist. Unter die Bodenplatte ist eine Tabelle geklebt, deren Zweck aus der Anwendung erhellt und das Ganze ist in ein Etui eingeschlossen.

Anwendung. — Man steht annähernd an dem Punkte a Fig. 13; die Entfernung nach dem Ziel b soll bestimmt werden. Es wird im inneren Winkelspiegel (or Fig. 12) irgend ein entfernter rechts oder links seitwärts liegender Punkt d (das Blickziel) durch Vor-, Zurück- oder Seitwärtsgehen genau auf das Ziel eingestellt, wiederholt angesehen (weil jede Verwechslung die Messung unbrauchbar macht), dann der gefundene Standpunkt a durch Niederlegen der Handschuhe oder auf eine andere nahe liegende Weise bezeichnet. Nun geht man in der Richtung da nach c so weit fort, bis das Blickziel d im äußeren Winkelspiegel (on Fig. 12), ebenso wie vorher im inneren, auf das Ziel eingestellt ist. Die Strecke ac abgeschritten, oder weit besser, mit einem Bandmaaß abgemessen, läßt auf der Tabelle die entsprechende Zieldistanz ab ersehen. Das Verhältniß von ab : ac beträgt bei der angegebenen Spiegelstellung 100 : 3.

Das Blickziel ist immer möglichst entfernt zu wählen und wird deßhalb am besten auf der Seite gesucht welche die weiteste Aussicht gewährt. Gezwungen einen nahen Gegenstand einzustellen, muß Punkt a sehr genau bezeichnet werden, da es sich um Feststellung der Richtung da handelt. Liegt das Blickziel nach rechts, statt wie hier auf der Zeichnung nach links, so dreht sich die Construction nur um, zu welchem Zweck für alle Fälle zu merken ist, daß immer der innere Winkelspiegel ro anfängt und man sich bei Aufsuchung des zweiten Standpunktes (c) vom Blickziel entfernt.

Bei allen Messungen ist die Richtung des Auges annähernd in die Ebene norpq Fig. 12 und diese annähernd in die Ebene dacb Fig. 13 zu legen. Dieß beachtet, leidet die Genauigkeit der Messung nicht, wenn das Ziel höher oder tiefer liegt, weil man die Operation auf der letzterwähnten Ebene ausführt. Bei kleinen Terrainwinkeln erfüllt man genannte Bedingungen von selbst, große dagegen, wo die Spiegelbilder bedeutend schief stehen, fordern die Kenntniß genannter Regel. In diesem Fall ist auch zu beachten, daß man immer einen Punkt, nicht eine Kante, einstellen muß, also z. B. nicht die Kante eines Hauses, sondern ihren Durchschnitt mit der Gesimslinie.

Die Operation kann ungemein rasch ausgeführt werden, doch fordert eine genaue Messung, besonders wenn eine große Distanz (2000 bis 4000 Met.) gesucht wird, sorgfältige Ausführung. Der mittlere Fehler beträgt dann weniger als 2 Proc.

Der Gebrauch des Instrumentes fordert einige Uebung; erst nach 20 — 30 Messungen fängt man an mit Leichtigkeit zu arbeiten. Wer Winkelspiegel oder Prisma zu brauchen versteht, hat einen bedeutenden Vorsprung. In offenem wenig coupirtem Terrain ist es am leichtesten anzuwenden, wogegen im Gebirge die Punkte d, a, c, b oft schwer in eine Ebene zu legen sind, auch Ziel und Blickziel leicht verdeckt werden.

Das Instrument hat dem Verfasser in allen Gefechten vortreffliche Dienste geleistet; man kann dasselbe immer benutzen, wenn die Stellung des Gegners sich an markirte Gegenstände im Terrain (ein Gehöfte, eine Allee ꝛc.) anlehnt. Abgesehen davon, ist dasselbe bei allen rasch auszuführenden Meßoperationen, besonders bei Bestimmung von Coordinaten werthvoll; doch ist hier ein Gehülfe zum Abmessen der Grundlinie nöthig sowie zwei Pikete wünschenswerth, deren eines zum Auflegen des Winkelspiegels, deren anderes gelegentlich als Blickziel dient.

Zweites Instrument.

Ein großer unveränderlicher Winkelspiegel wird, ähnlich dem vorigen, dadurch hergestellt, daß zwei belegte rechteckige Planparallelgläser [25] cd und ef Fig. 14 auf eine Spiegelplatte von demselben Glas a aufgekittet und oben in gleicher Weise zugedeckt werden. cd und ef stehen unter 45° Neigung zu einander, zeigen also einen rechten Winkel. Eben so wird ein zweiter kleiner Winkelspiegel b, der einen spitzen Winkel zeigt, construirt, an dem aber die Deckplatte wegfällt. Der große Winkel-

[25] Die Größe dieser Gläser beträgt circa 8 Centimeter Höhe und 15 Centimeter Länge.

spiegel ist in ein Gehäuse eingeschlossen, auf welchem ein Kreuz m n o p befestigt wird, das in p und m ein Diopter, in n und o ein Fadenkreuz hat, dessen Visirlinien parallel zur Ebene a liegen.

Anwendung. — Die Entfernung a x soll von a aus gefunden werden. Ein starkes Piket wird an dieser Stelle in den Boden gestoßen, auf welches der große Winkelspiegel gesteckt werden kann, dann die Visirlinie p o auf das Ziel x gestellt. Nun geht man in der Richtung m n so weit rückwärts, bis die Spiegelbilder des Zieles im kleinen und großen Winkelspiegel sich decken, auf welche Weise ein Dreieck mit den betreffenden beiden Winkeln construirt wird. Ein auf der Erde liegendes Bandmaaß gibt die Länge der Linie a b. Wenn das Verhältniß von Grundlinie und Höhe bekannt ist, erhält man damit die Zielentfernung.

Weit schärfer, als mit bloßem Auge, kann eingestellt werden, wenn der kleine Winkelspiegel so an ein Fernrohr gesteckt ist, daß die obere Hälfte des Objectives zur Beobachtung des Bildes im anderen Winkelspiegel frei bleibt. Ein mit dem oberen Rande des kleinen Winkelspiegels paralleler Metallstab s r wird bei dem Einstellen parallel zu dem Arm o h des Visirkreuzes gehalten. Dann geht die Grundebene des kleinen Winkelspiegels durch die des großen und durch den Zielpunkt, und die beiden Spiegelbilder stehen in gleicher Neigung zum Horizont. Es ist dann ganz gleichgültig, ob der Beobachter sowohl als das Ziel in gleichem Niveau mit dem großen Winkelspiegel stehen oder nicht. Ein Piket zum Auflegen des Fernrohres erleichtert die Beobachtung und ein Gehülfe bei m kann durch schwaches Neigen oder Anziehen des Pikets mit dem großen Winkelspiegel dafür sorgen daß die Visirlinie m n auf den Augenbogen des Beobachters gestellt bleibt, damit das Zielbild nicht nach auf- oder abwärts aus dem großen Winkelspiegel tritt, wenn man in unebenem Terrain rückwärts geht.

Genaue Messungen fordern natürlich ein Ablothen der Grundlinie.

Bei Distanzen von 600 bis 1500 Met. hat der Verfasser ein Verhältniß von Grundlinie zur Höhe circa = 1 : 100 in Anwendung gebracht. Kleinere Entfernungen gestatten eine vergleichsweise größere Grundlinie, wodurch an Genauigkeit gewonnen wird. Die Grenze liegt darin, daß eine zu große Grundlinie die Beobachtung erschwert, weil das Gesichtsfeld des großen Winkelspiegels sehr klein wird.

Das Instrument braucht nie eine Correctur; die Anwendung ist sehr leicht zu lernen und die Ausführung jeder einzelnen Messung fordert kaum mehr als eine halbe Minute Zeit. Man kann damit die Entfernung von Gegenständen, welche sich bewegen, z. B. von Schiffen,

beinahe mit gleicher Leichtigkeit bestimmen wie die von unbeweglichen, mit Hülfe einiger unbedeutenden Modificationen sogar von einem in Bewegung befindlichen Schiffe aus die Entfernung eines anderen finden. Zu trigonometrischen Aufnahmen setzt man das Instrument auf einen Dreifuß und kann es auch mit einer Vorrichtung zum Ablesen des Terrainwinkels verbinden. Abgesehen von der Zeitersparniß, ist hier die Eigenschaft von besonderem Werthe, daß es unter sehr ungünstigen Terrainverhältnissen Distanzbestimmungen möglich macht.

Die Anfertigung beider Instrumente hat die optische Anstalt der HHrn. Reinfelder und Hertel in München übernommen. Der Preis des kleinen Instrumentes beträgt circa 25, der des großen circa 400 Mark.

Bordighera, den 22. December 1872.

XXXI.

J. Anderson's Bericht über die bis jetzt gelegten unterseeischen Kabel.

Auszug eines Vortrages in der Statistical Society zu London. — Aus dem Telegraphic Journal, November 1872, S. 5.

Schon vor 11 Jahren wurde in einem Berichte der mit Untersuchung der submarinen Kabel beauftragten (brittischen) Commission die Aufmerksamkeit auf die beachtenswerthe Thatsache hingelenkt, daß dünne Kabel in der Regel zu Grunde gehen, während je schwerer das Kabel, desto größer seine Dauerhaftigkeit ist. Der Verlust an Kabeln wurde folgenden Ursachen zugeschrieben: vor allen Dingen der unvollkommenen Fabrication. Man hatte eben in Betreff der zur Isolirung des Kupferdrahtes dienenden Materialien noch keine Erfahrung, und kannte die von Prof. Thomson um das Jahr 1856 entdeckte Thatsache noch nicht, daß gewisse Sorten von Kupferdraht hinsichtlich ihrer Leitungsfähigkeit nicht besser als Eisen sind, und daß nur eine sorgfältige Auswahl des Kupfers das gewünschte normale Verhältniß darbietet, welches durch einen Kupferdraht von $^1/_{10}$ Zoll Durchmesser, gleichbedeutend mit einem Eisendraht von $^1/_3$ Zoll Durchmesser, für elektrische Zwecke dargestellt werden kann. Alle vor der genannten Zeit angefertigten Kabel entbehrten des Vortheiles dieser Entdeckung.

Es schien mit mechanischen Schwierigkeiten verbunden zu seyn, den

kupfernen Leitungsdraht im Centrum des isolirenden Mediums zu erhalten, so daß das Kupfer öfters unter der dünnen Gutta-percha-Hülle beinahe zum Vorschein kam. Der elektrische Strom trug zur Schwächung dieser Hülle bei. In der Absicht, den matter werdenden Signalen nachzuhelfen, bediente man sich stärkerer Ströme, und das Kabel war bald zerstört. Um diese Zeit machte man die Erfahrung, daß ein Kabel, vom Beginn seiner Anfertigung bis zu seiner Legung, unter Wasser und unter Druck geprüft werden, und so weit als thunlich, allen Bedingungen seines künftigen Dienstes unterworfen bleiben sollte.

Als eine weitere Quelle von Mängeln sind die Versuche zu bezeichnen, die Kabel von Segelschiffen aus, welche von Dampfern geschleppt wurden, zu legen. Die Schiffe hatten bei starkem Winde nicht den nöthigen Spielraum zum Steuern und das Seil lief zu schnell ab. Es war schwierig, unter solchen Umständen in geradem Curs zu steuern, und Segelschiffe konnten bei vorkommenden Fehlgriffen oder Unfällen nicht rasch angehalten werden. Manche Unfälle ereigneten sich aus Mangel an Erfahrung in der Methode das Kabel zu versenken. Es ist ein Wunder, daß die Procedur bei den damaligen rohen Methoden und dem Mangel an Erfahrung mit so glücklichem Erfolg von statten ging, auf der anderen Seite aber kein Wunder, daß dabei allerlei Versehen mit unterliefen, und mancher Tadel ausgesprochen werden mußte. Das Resultat aber steht wenigstens fest, daß alle Schwierigkeiten auf die eine oder die andere Weise bewältigt worden sind, und daß ein Unfall bei einem sorgfältig angefertigten Kabel den Verlust desselben nicht mehr nach sich zieht.

Die Mangelhaftigkeit des ersten atlantischen Kabels ist hauptsächlich der unvollkommenen Fabrication, der übertriebenen Eile, zum großen Theil aber auch der ungenügenden Erfahrung zuzuschreiben. Das Kabel wurde aus Furcht, der dünne Stahldraht der Umhüllung möchte rosten, nicht unter Wasser probirt. Seit jener Zeit hat man die feinen Drähte fallen lassen und an ihrer Stelle dicke Drähte, je dicker um so besser, adoptirt. Das Kupfer war nicht durchgängig gut; dasselbe war öfters auf- und abgewunden und starker Sonnenhitze und manchem Temperaturwechsel ausgesetzt worden. Jeder dieser Umstände würde heut zu Tage als hinreichend erachtet werden, um ein selbst auf das Sorgfältigste angefertigtes Kabel zu verdammen.

Den Kabeln des rothen Meeres und der indischen Gewässer sagt man nach, sie seyen unvollkommen angefertigt und zu straff gelegt. Sie waren aber vom Zeitpunkt ihrer Fabrication bis zum Zeitpunkt ihrer Versenkung in das Meer nicht unter Wasser geprüft worden, und diese

Unterlassung allein reicht schon hin, dem Kabel den Stempel der Fehlbarkeit aufzudrücken. Auch die Kabel zwischen Cagliari und Malta, sowie zwischen Malta und Corfu, werden als mangelhaft in Folge unvollkommener Fabrication geschildert.

Der Mangel einer beständigen Ueberwachung durch Ingenieure, im ausschließlichen Interesse der Besteller, ist eine Hauptursache fehlerhafter Kabel. Es können hin und wieder ganz kleine Fehler im Kern selbst vorkommen, oder eine kleine fehlerhafte Spitze, welche die elektrische Bedingung auf einer verhältnißmäßig kurzen Strecke beeinträchtigen. So winzig diese Fehler auch seyn mögen, so machen sie doch das Kabel in kürzerer oder längerer Zeit unbrauchbar. Es muß daher im Verlauf der Fabrication grundsätzlich jeder Zoll geprüft und ausgeschossen werden, wenn irgend eine verdächtige Unregelmäßigkeit sich zeigen sollte. Mit einem Worte, die Unternehmer sollten es nicht versäumen, die Fabrication des Kabels durch ihre Ingenieure beständig auf das Sorgfältigste überwachen und sämmtliche mit dem Kabel angestellten Versuche registriren zu lassen, und zwar vom Beginn des Contractes an bis zur Vollendung des Kabels und darüber hinaus.

Die Hauptquellen der Beschädigung des Kabels sind zunächst bewegtes Wasser, Strömungen oder Ebbe und Fluth, in deren Folge das Kabel auf felsigem Grunde sich reibt. Aus der Erfahrung haben wir über die Wirkungen des bewegten Wassers manche schätzbare Belehrung geschöpft. Noch vor 10 Jahren glaubte man allgemein, daß das Wasser in einer Tiefe von mehr als 50 Faden (300 Fuß) nur sehr geringe Bewegung zeige, und eine Tiefe von 100 Faden wurde für ganz sicher gehalten. Jetzt wissen wir, daß unter gewissen, allerdings ausnahmsweisen örtlichen Verhältnissen das Wasser noch in einer Tiefe von 500 Faden (3000 Fuß) eine Bewegung zeigt. In einer solchen Tiefe nämlich wurde das Falmouth-Kabel durch Reibung zerstört. Das Channel-Island-Kabel ging aus derselben Ursache zu Grunde. Das erste Kabel, welches unter Berücksichtigung des Principes einer sorgfältigen Ueberwachung angefertigt, unter Wasser probirt und in diesem Zustande bis zu seiner Legung ruhig liegen gelassen wurde, war das im Jahr 1861 zwischen Malta und Alexandria gelegte. Dieses Kabel wurde in zu seichtes Wasser versenkt, und zwar viele Meilen desselben in einer Tiefe von weniger als 20 Faden. Die Folge waren häufige Brüche, indem das Kabel durch die Brandung hin- und hergerollt wurde; und dennoch wurde dasselbe erst vergangenes Jahr aufgegeben, nicht etwa, weil es fernerhin nicht mehr durch Reparaturen zu erhalten gewesen wäre, sondern weil die Instandhaltung zu kostspielig war. Diese und manche

andere Beispiele haben das Princip festgestellt, daß kein Kabel gelegt werden sollte, ohne vorherige genaue Untersuchung der Strecke bis zur Küste und den Landungsstellen, sowie ohne genaue Sondirung der beabsichtigten Route und möglichste Kenntniß der Beschaffenheit des Meeresgrundes. Strömungen und Ankergrund sollten vermieden, und wo dieses unmöglich ist, das schwerste Kabel genommen werden. Bei Tiefen von 400 Faden sollte man da wo Fluthgrenzen vorkommen, schwere Kabel legen und den Strömungen so weit wie möglich aus dem Wege gehen. Eine Hauptursache der Beschädigung ist ferner die Corrosion der äußeren Drähte in Folge bewegten Wassers oder der Meeresvegetation u. s. w., worauf die allgemeine Praxis gegründet wurde, den äußeren Drähten einen Ueberzug von getheertem und mit einer Mischung von Pech und Kieselerde gesättigtem Garn zu geben. Die gegenwärtigen Methoden, die Kabelhülle zu schützen, bieten noch ein weites Feld für Verbesserungen dar, und ich empfehle dieselben den Telegrapheningenieuren als einen Gegenstand von großer Tragweite zum ferneren sorgfältigen Studium.

Ein anderer Feind der unterseeischen Kabel ist die Bohrmuschel (teredo). Eine Gattung derselben hat sich, da sie den Kern durchbohrt, als verderblich bewiesen; diese kommt jedoch nur in seichtem Wasser vor. Es gibt eine andere Gattung, welche den Hanf in wenig Monaten zerstört, und sich dann auf der Gutta-percha festsetzt. An Kabeln welche aus einer Tiefe von 1200 Faden geholt wurden, zeigte sich aller Hanf weggefressen und der Kern mit diesen Seethieren wie gespickt.

Eine andere Quelle der Beschädigung von Kabeln ist der Blitz. In dieser Hinsicht lassen sich jedoch so leicht Sicherheitsmaßregeln treffen, daß von derartigen Beschädigungen kaum noch die Rede ist. Man sagt, es seyen drei Kabel durch den Blitz zerstört worden. Hr. W. Siemens zeigte der Commission ein Stück vom Kern des durch den Blitz zerstörten Corfu-Kabels. Der Blitz hatte in der Landstrecke des Kabels eingeschlagen und, da es an Blitzableitern fehlte, dasselbe beschädigt. Auch das Jersey-Kabel wurde durch den Blitz zerstört, und man schreibt die Zerstörung des Toulon-Algier-Kabels, welches ohne Vorkehrungen gegen den Blitz mit den Landlinien verbunden war, der nämlichen Ursache zu.

Es ist zu unserem Erstaunen die Behauptung ausgesprochen worden, daß leichte Kabel dem gegenwärtigen mit Eisendraht überzogenen vorzuziehen seyen. Wenn aber, wie bereits oben erwähnt wurde, die Commission die Aufmerksamkeit auf die wichtige Thatsache hingelenkt hat, daß beinahe in allen Fällen dünne Kabel sich als unzuverlässig erwiesen haben, während, je schwerer das Kabel, desto größer seine Dauerhaftig-

keit ist, so dürfte dadurch die Frage, welche Umstände es rechtfertigen, der einen oder der anderen Form den Vorzug zu geben, bereits entschieden seyn.

Hr. Newall behauptet, bei seinem hanfüberzogenen Kabel, welches er im Jahr 1859 zwischen Candia und Aegypten legte, sey der Hanf von den Bohrwürmern in sehr kurzer Zeit abgefressen worden, und es sey zu schwach gewesen, um behufs der Reparatur wieder gehoben werden zu können. Dieselbe Firma legte ein Kabel mit ungeschütztem Kern von Varna nach der Krim, welches bis zum Eintritt des Winters aushielt. Die öfters ausgesprochene Behauptung, dieses Kabel sey auf Befehl des französischen Oberbefehlshabers durchgeschnitten worden, entbehrt des Beweises, und ich bin nicht geneigt, derselben Glauben zu schenken. Der Ingenieur Woodehouse, welcher das Kabel legte, sagt in seinem Berichte: „er möchte Niemanden rathen, ein so leichtes Kabel quer durch den atlantischen Ocean zu legen, weil eine geringe Spannung es zerreißen würde. Wenn es einmal sicher auf dem Meeresgrund liege, so könne es vielleicht sich halten.“ Hr. Newall hielt es jedoch damals noch für eine Thorheit, ein anderes Kabel als mit ungeschütztem Kern zu legen. In dieser Ueberzeugung legte er im Jahr 1869 auf mehreren Linien ungeschützte Kabel mit Kautschukkern, welche die griechischen Inseln mit dem Hauptlande verbanden; nur in der Nähe der Küste waren sie mit einer schützenden Hülle bekleidet. In diesen Gegenden ist die See ruhig und ohne Ebbe und Fluth; es konnte demnach kein besserer Ort für das Experiment gewünscht werden; nichtsdestoweniger war jedes dieser Kabel binnen zwei Jahren unbrauchbar.

Das Kabel im rothen Meer, welches einen Ueberzug von leichtem Draht hatte, ohne durch eine bituminöse Composition geschützt zu seyn, war in kurzer Zeit so verrostet, daß es behufs der Reparatur nicht mehr gehoben werden konnte.

Sämmtliche Kabel dagegen, welche nach den im Jahre 1859 aufgestellten Principien angefertigt und gelegt worden sind, befinden sich jetzt noch in gutem Stande, und jede Abweichung von diesen Principien hat sich als ein verfehltes oder im günstigsten Falle kostspieliges Experiment erwiesen. Es ist kein Beispiel vorhanden, daß ein gut gearbeitetes schweres Kabel in tiefem Wasser gerissen oder aufgegangen wäre, nachdem es sorgfältig und fehlerfrei gelegt worden ist. Dieses ist aber vorzugsweise der äußeren Hülle zu verdanken. Auf der anderen Seite gibt es keine Erfahrung, welche die Annahme rechtfertigt, daß ein Kabel mit ungeschütztem Kern von Dauer sey.

Man hat den Einwurf erhoben, daß ein mit Draht überzogenes,

zwischen zwei Punkten hängendes Kabel nach und nach schwächer wird, daß Rost, Seegewächse und Ablagerungen sich am Kabel anhäufen und dasselbe schließlich durch ihr Gewicht zerreißen. Es ist mir jedoch kein Fall bekannt, welcher diese Annahme unterstützt hätte, noch ist es überhaupt ausgemacht, daß ein einfacher ungeschützter Kabelkern auf die Dauer Bestand hat, oder auf irgend eine Weise den angenommenen Bedingungen besser entspricht. Hr. Latimer Clark sagt: „Das Kabel muß ein gewisses Gewicht haben, um stetig zu Boden zu sinken, insbesondere wenn es sich in Vertiefungen legen und nicht lose über denselben hängen soll."

Man hat ferner hervorgehoben, daß in den Fabriken Versuche mit leichten Kabeln angestellt wurden und als Resultat sich viele Vortheile zu ihren Gunsten herausgestellt haben. Ich bin jedoch der Ansicht, daß die mit dem Kabel auf dem festen Lande angestellten Versuche keineswegs einen hinreichenden Maaßstab zur Beurtheilung seines Verhaltens während eines mehrtägigen Seesturmes abgeben, und noch weniger den Beweis liefern daß solche Kabel den unbekannten Bedingungen entsprechen, welche in großen Tiefen des Oceans auftreten. Ich habe alle Achtung vor der Meinung der Männer, welche leichte Kabel so dringend empfehlen, glaube aber aus sorgfältigen Untersuchungen und aus der Erfahrung der letzten 20 Jahre den Schluß ziehen zu dürfen, daß alle leichten Kabel nur eine kurze Existenz haben, während alle schweren Kabel von Dauer sind und zwar öfters unter sehr ungünstigen Bedingungen. Es ist meine eigene Ansicht, sowie die meines Freundes, des Capitäns Halpin, welcher außer dem französischen atlantischen Kabel sämmtliche Kabel von Suez nach Australien (11000 engl. Meilen) gelegt und die Kabel aus sehr verschiedenen Tiefen gehoben und reparirt hat, daß ein Kabel so schwer seyn sollte, als es sich mit der Sicherheit des Legens verträgt, und es die Wiederhebung in Folge eines Unfalles gestattet. Man treffe alle Vorkehrungen, um die Stärke desselben zu erhöhen und dieselbe so lange wie möglich unversehrt zu erhalten.

Mit der Ueberwachung einer Gesammt-Kabellänge von 10000 engl. Meilen beauftragt, fühle ich mich durch die tägliche Erfahrung in der Ansicht befestigt, daß man bei der Anfertigung und Legung eines Drahtes, welcher dem Auge für immer entzogen werden soll und dazu bestimmt ist, durch Bewahrung seiner vollkommenen Leitungsfähigkeit Dividenden einzubringen, nie zu vorsichtig seyn kann. Seit dem vor 11 Jahren erstatteten Berichte der (brittischen) Commission sind über 30000 Meilen Kabel gelegt worden; man hat hinsichtlich der Einsenkung, Ergreifung, Hebung und Reparatur mancherlei Erfahrungen gemacht, aber

aus keiner einzigen derselben geht hervor, daß irgend eine der in jenem Berichte empfohlenen Vorsichtsmaßregeln überflüssig gewesen wäre, wogegen auf der anderen Seite manche Vorfälle den Beweis liefern, daß jeder Versuch, eine einzige derselben zu umgehen, stets von bedeutenden pecuniären Verlusten oder gänzlichem Mißerfolg begleitet gewesen ist. Das jetzige submarine Kabel ist keineswegs eine auf's Gerathewohl ausgeführte Idee, sondern eine Construction welche unter mancherlei Mißgeschick aus tausend Versuchen sich herangebildet hat.

Die Gesammtzahl der bis jetzt gelegten unterseeischen Kabel beträgt 213 mit einer Totallänge von 45783½ engl. Meilen.

XXXII.

Neue Thermosäule von Mure und Clamond.

Aus dem Telegraphic Journal, November 1872, S. 11.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Unter den verschiedenen in jüngster Zeit erfundenen thermo-elektrischen Säulen vereinigt die der HHrn. Mure und Clamond am besten die Bedingungen der Oekonomie mit denen der Solidität und Stärke. Die Construction dieses neuen Generators eignet sich für die Ausführung in großem Maaßstabe und er liefert in ökonomischer Hinsicht sehr vortheilhafte Resultate; seine Anordnung läßt sich überdieß so abändern, daß er mit Gas, Petroleum oder sogar mit Kohks für den Betrieb geheizt werden kann. Die Elemente, Eisen und Bleiglanz,[26] woraus jedes Paar besteht, werden beide selbst bei sehr hohen Temperaturen nicht angegriffen, und sind sehr billig. Da 60 Paare einer solchen Säule eine elektromotorische äquivalent 2 Bunsen'schen Elementen erzeugen, so darf man wohl zugeben, daß die thermo-elektrische Säule mit der hydro-elektrischen hinsichtlich der elektrischen Intensität concurriren kann, mehr aber noch in ökonomischer Hinsicht, weil die Elemente nicht consumirt werden.

Nach Mure und Clamond kann das Gewicht des mit einem Aufwande von 150 Liter Gas und einer Säule von 60 Elementen in einer Stunde niedergeschlagenen Kupfers zu 3,3 Grammen angenommen werden, wobei die Oberfläche der Kupferelektroden 72 Quadratcentimeter mißt, und letztere 1 Centimeter von einander entfernt sind. Hieraus

[26] Das im Mineralreich vorkommende Schwefelblei.

folgt, daß bei diesem System das Kilogramm des Kupferniederschlages in Paris, wo der Preis des Gases auf 30 Centimes per Kubikmeter sich stellt, 11 Francs 80 Centimes betragen würde. Zieht man die Kosten des Gases allein in Betracht, so kommt das Kilogramm des auf diese Weise niedergeschlagenen Kupfers nicht höher als auf 4 Francs zu stehen.

Die Anordnung der Säule ist, je nach dem Heizsystem dessen man sich bedient, eine verschiedene. Bei der Gasheizung, welche wir bei unserer Beschreibung zu Grunde legen wollen, sind die Elemente kreisförmig mit einander verbunden, so daß sie einen Kranz oder einen hohlen Cylinder bilden, in dessen Mitte die Erhitzung vor sich geht. Indem man mehrere Elementenkränze übereinander schichtet, entsteht eine Säule, so kräftig, als man sie nur wünscht.

Fig. 9 stellt eine Thermosäule von 60 Paaren in perspectivischer Ansicht, Fig. 11 im senkrechten Durchschnitte dar. Die Elementenkränze E werden durch kupferne Bänder zusammengehalten; eines der letzteren trägt die beiden Elektroden I, I'. An den unteren Theil des Ofens F ist der Kautschukschlauch H befestigt, welcher das Gas herbeileitet. G ist der Schornstein, welcher zur Verstärkung des Zuges verlängert werden kann.

Die Art, wie die Elemente aus Eisen und Bleiglanz in jedem Kranze angeordnet sind, ist aus Fig. 10 ersichtlich. A sind die Eisenbleche, welche an das innere Ende der Bleiglanzstäbe C gelöthet, bei B umgebogen und wieder an die äußere Seite der nämlichen Stäbe gelöthet sind. Die Paare sind durch Glimmerblättchen K von einander getrennt.

D ist der Brenner, welcher aus zwei concentrischen seitwärts durchlöcherten Röhren besteht. Durch die ringförmige Oeffnung strömt das Gas herbei, durch die centrale Oeffnung tritt die Luft hinzu. In Folge der Construction des Brenners schlägt die Gasflamme gegen die Löthstellen der verschiedenen Elemente. — Der Verticaldurchschnitt Fig. 11 gibt einen deutlicheren Begriff von der in Rede stehenden Anordnung. Hier sind D und B die beiden concentrischen Röhren. Das Rohr D ist unten offen und wird von einem hohlen Cylinder M aus feuerfestem Thon überragt, welcher rings mit Löchern durchbohrt ist. Ein Diaphragma R befördert die gleichmäßige Vertheilung des Gases in dem ringförmigen Raume. L ist das Zugrohr, dessen Fuß mit Löchern K durchbohrt und von einem gläsernen Muff umgeben ist, durch welchen der Verbrennungsproceß beobachtet werden kann. Das Gas wird an einer der Oeffnungen K angezündet. Nachdem man das Zugrohr aufgesetzt hat, entsteht ein kräftiger Luftstrom durch die Röhre D und die Löcher des Cylinders M, welcher mit dem Gas zusammentreffend vor

jedem Loch eine intensive, gegen die Löthstellen der Elemente gerichtete Flamme erzeugt. Letztere wird mit Hülfe eines Gashahnes regulirt, so daß sie nicht über das obere Ende des Cylinders **M** hinausschlägt. Dieser Brenner wird, da er sich bis zum Rothglühen erhitzt, aus feuerfestem Thon angefertigt.

Die größte Batterie, welche die HHrn. Mure und Clamond nach vorstehendem System construirt haben, besteht aus 150 großen Paaren, mit einer Intensität äquivalent 5 Bunsen'schen Elementen mittlerer Größe, und aus 560 kleinen nach Spannung angeordneten Paaren, mit einer Intensität gleich derjenigen von 60 Daniell'schen Elementen. Der Gasconsum stellt sich in beiden Fällen auf ungefähr 800 Liter per Stunde heraus.

XXXIII.

Ellis' Roströhren mit Wasserkühlung.

Nach dem Engineer, November 1872, S. 354.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Um Roststäbe vor den zestörenden Wirkungen der Feuergase zu schützen, hat man unter anderen Mitteln auch dazu gegriffen, die Roststäbe hohl zu gießen und mittelst eines continuirlich circulirenden Wasserstromes zu kühlen. In Figur 8 bis 11 sind zwei Constructionen von Roströhren dargestellt, welche sich der Ingenieur Ellis in Liverpool patentiren ließ.

Im ersten Falle (Figur 8 und 9) ist der Roststab **N** aus Gußeisen; die beiden in Verbindung stehenden Canäle **E** und **F** sind durch Umgießen dünner Eisenröhren oder durch Einlage von Sandkernen erzeugt. Diese Roststäbe ruhen am vorderen Ende auf dem hohlen, zwei Zellen bildenden Verbindungsstück **C,D** (mittelst Kautschukzwischenlagen) auf, in welches bei **B** frisches kaltes Wasser eingepreßt, bei **A** aber erwärmt abgezogen und sodann in den Dampfkessel geleitet wird. Zur Befestigung der einzelnen Roststäbe mit dem Auflagestück **C,D** dienen Schraubenbolzen **G**.

Im anderen Falle (Figur 10 und 11) bezeichnen gleiche Buchstaben gleiche Theile wie vorher; hier sind aber die beiden als Roststäbe dienenden Röhren **E** und **F** nicht mit Gußeisen umschmolzen.

XXXIV.

Giltop's Expansions-Kern für weite Gußröhren.

Nach dem Engineer, November 1872, S. 312.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die von John Giltop ausgeführte Construction eines Expansions-Kernes zum Gießen weiter Rohre oder Cylinder, ist in Figur 5 bis 7 dargestellt und bedarf ihrer Einfachheit halber nur einer kurzen Erklärung.

Setzt man auf den vierkantigen Zapfen der Spindel a,a einen Schlüssel und dreht denselben nach rechts, so wird hierdurch der bewegliche Rohrtheil c nach einwärts gerückt (Figur 7), d. h. der Durchmesser des Kernes verkleinert. Durch Drehung im entgegengesetzten Sinne stellt man die volle Oberfläche des cylindrischen Kernes wieder her.

XXXV.

Robertson's Luppen-Quetschwalzwerk.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Figuren 1 bis 3 sind Abbildungen der für James Robertson in Glasgow patentirten Luppenmühle mit conischen Walzen, welche ihrer Einfachheit und voraussichtlichen Leistungsfähigkeit halber die Beachtung der Hüttentechniker verdient.

Die Bearbeitung der Luppe erfolgt nach Robertson zwischen zwei nebeneinander gelagerten, gefurchten Conuswalzen, deren Drehachsen sich jedoch kreuzen. Bringt man die Luppe an der breiten Seite zwischen die nach gleicher Richtung sich umdrehenden Walzen, so wird die Luppe von denselben erfaßt, gerollt und zufolge der schiefen Stellung der Drehachsen allmählich vorgeschoben, so daß die Luppe — von der Schlacke befreit und entsprechend verdichtet — an der anderen Maschinenseite als cylindrischer Stab austritt, welcher dann sofort auf einem gewöhnlichen Walzwerke weiter ausgestreckt werden kann.

Zur näheren Erläuterung mögen die Abbildungen dienen, welche in Figur 1 die hintere Ansicht, in Figur 2 den Grundriß der Maschine (mit Hinweglassung des Antriebes) und in Figur 3 die Seitenansicht der beiden conischen Walzen darstellen.

A und **B** bezeichnen die beiden mit Längsfurchen versehenen Quetschwalzen, deren Achsen sich in der angedeuteten Weise kreuzen. Der Antrieb erfolgt an der breiteren, der hinteren Seite der Maschine, und die Conuswalzen werden im Sinne der Pfeile in Umdrehung gesetzt. Auf dieser Seite wird auch die Luppe **D** aufgegeben, und da nun die Walze **A** eine etwas größere Umdrehungsgeschwindigkeit wie **B** besitzt, so wird die Luppe zwischen die beiden Walzen bis zur Auflage auf die frei drehbare Unterlagswalze **E** eingezogen und in der Richtung des angegebenen Pfeiles zum Rollen gebracht. Dabei nimmt die Luppe nach wenigen Umdrehungen eine annähernd cylindrische Gestalt an, und wird durch die gemeinschaftliche Wirkung der Walzen gegen den engeren Ausgang hingewälzt, wobei unter Abscheidung der Schlacke, welche frei über die Unterlagswalze **E** abfließen kann, ein allmähliches Verdichten der Schmiedeeisen-Masse stattfindet. Um den austretenden cylindrischen Luppenstab D^1 zu glätten, ist die Riffelung der Conuswalzen nicht bis an deren Ende ausgeführt.

Robertson ließ sich noch einige Modificationen an der hier im Principe beschriebenen Luppenmühle patentiren. Um nur eine zu erwähnen, so ist zur Erreichung einer kräftigeren Verdichtung der Schmiedeeisen-Masse die Verbindung der Conuswalzen mit einem hammerähnlich wirkenden Maschinentheil in's Auge gefaßt worden.

Referent hatte nur Gelegenheit ein kleines Modell des Quetschwalzwerkes zu sehen, welches Herr Robertson mit einem Ballen weichen Materiales als Vertretung der Luppe, in Gang setzte; er kann daher über Durchführung und Leistung der beschriebenen Luppenmühle im großen praktischen Betriebe keinen Bericht erstatten. Soviel Referent aber vernahm, ist eine Maschine für das Eisenwerk der renommirten Firma Bolckow, Vaughan und Comp. (Betriebs-Chef Hr. Williams) in Middlesbrough in Ausführung begriffen und wird nach den mit derselben erzielten Resultaten die Aufstellung mehrerer Robertson'schen Luppenmühlen sowohl dort wie in den unter der Leitung des bekannten Hüttenmannes Hrn. Menelaus stehenden Eisenwerken in Dowlais (Südwales) in Aussicht genommen.

J. Zeman.

XXXVI.

Wilson und Barruch's Ausfütterung für Bessemer-Converters.

Nach Engineering, December 1872, S. 414.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Innenwände eines Bessemer-Converter werden bekanntlich mit einem Mantel aus feuerfestem Thon ausgekleidet, dessen Unterlage zumeist in einer sorgfältig ausgeführten Mauerung aus feuerfesten Ziegeln besteht.

A. Wilson und G. Barruch in Sheffield ließen sich ein abgeändertes Verfahren der Ausfütterung der Bessemer-Converters patentiren, nämlich mit „eigens geformten Blöcken aus feuerfestem Material" oder mit „künstlichen Steinen". Der Boden ist entweder aus einem solchen Block oder aus mehreren zusammenpassenden Steinen hergestellt, in welchen — wie in Figur 19 und 20 angedeutet ist, — die conischen Löcher zum Einstecken der Düsen schon beim Formen angebracht wurden.

XXXVII.

Die Vertheilung des Kohlenstoffes im Bessemerstahl; von Eduard Belani.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1873, Nr. 2.

In vorliegender Arbeit erlaube ich mir eine Reihe von Versuchen zu veröffentlichen, welche nicht ohne Interesse und vielleicht geeignet seyn dürften, die Vertheilung und den Verbindungszustand der Kohle im Bessemerstahl einigermaßen zu beleuchten. Unter der Bezeichnung Bessemerstahl verstehe ich hier speciell nicht dasjenige Material, welches der wissenschaftlich untersuchende Chemiker zu seinen Arbeiten verwenden würde, sondern die für technische Zwecke gebräuchliche Walz- und Schmiedewaare. Wenn man den rohen Ingot als eine ziemlich homogene Masse ansieht, da die Kohlenstoffgehalte und specifischen Gewichte von verschiedenen Theilen desselben annähernd gleich sind, so erscheint dagegen die aus demselben dargestellte Walzwaare durchaus anderer Natur.

Nimmt man sauber hergestellte Profile von Bessemerstahl-Walzwaaren und setzt dieselben der Einwirkung von verdünnten minerali-

schen Säuren aus, so beobachtet man an ihnen eine eigenthümliche Erscheinung.

Dieselben zeigen an verschiedenen Stellen eine verschieden starke Einwirkung der Säure. — Die mittleren Partien, der Kern des Profiles, sind weitaus stärker angegriffen, wie die äußeren Partien, der Rand, und mit einem schwarzen Staube bedeckt, der sich leicht herunter waschen läßt. Durch diesen ungleichmäßigen Angriff der Säure entsteben nun Figuren, welche bei Profilen einer und derselben Gattung mit großer Regelmäßigkeit der Zeichnung auftreten.

Um einen Aufschluß über dieses eigenthümliche Verhalten des Stahles gegen die Säure zu erlangen, wurde im Laboratorium der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Oravitza in Folge Auftrages des Central-Directors Hrn. Alfred Lecomte, eine Reihe von Untersuchungen durchgeführt, die recht interessante Resultate lieferten. Ich lasse den Bericht des dortigen, sehr tüchtigen Chemikers Hrn. Alfred v. Maderspach, wörtlich folgen:

Bericht des Laboratoriums in Oravitza.

„Das für Eisenschienen übliche Verfahren des Anätzens der blanken Profilfläche mit mäßig verdünnter Salzsäure, auch auf Objecte angewendet, welche aus Bessemerstahl hergestellt sind, zeigt, daß auch letzterer nicht vollkommen homogener Zusammensetzung ist, indem die Querschnitte verschieden stark von den angewendeten Säuren angegriffen werden. Beauftragt, die Ursache dieser ungleichen Anätzung zu ermitteln, wurde eine Serie Stahlproben von Reschitza bezogen, geätzt und von einigen scharf markirten Stücken in der Weise Späne ausgebohrt, daß immer je eine Probe von den schwächer und eine von den stärker geätzten Partien desselben Objectes entnommen wurde.

Während des Aetzens selbst sieht man immer die sich stärker ätzenden Partien zuerst von der Säure angegriffen werden, ferner findet neben Wasserstoff- und Kohlenwasserstoffgas-Entwickelung, auch Abscheidung von Kohlenstoff-Partikelchen statt. Diese Kohlenstoff-Abscheidungen sind jedoch nicht etwa ausschließlich Graphit, sondern gehören zum größeren Theil dem leicht verbrennlichen chemisch gebundenen Kohlenstoff an. Wirklicher Graphit ist nur in ganz geringer Menge nachweisbar. Bei Betrachtung der geätzten Stahlproben ist vor Allem in die Augen springend, der auffallende Unterschied zwischen gewalzter und geschmiedeter Waare, zu welch letzterer auch die Tyres gezählt werden müssen.

Erstere zeigt immer einen großen, stark geätzten Kern mit einem schmalen, viel weniger angegriffenen Rand, wo hingegen bei letzterer

ganz unregelmäßig in einander gemengt, die stärker und schwächer geätzten Partien hervortreten.

Da sich aus dem bloßen Verhalten der Stahlproben gegenüber dem Einflusse von Säuren, wohl manche Combination aufstellen, jedoch ohne eingehendere Untersuchung schwer begründen läßt, so sahen wir uns veranlaßt, die Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes in den schwächer und stärker geätzten Partien desselben Profiles vorzunehmen, da derselbe als der beweglichste, am leichtesten modificirbare Bestandtheil des Stahles den besten Anhaltspunkt zu einer Aufklärung abgeben kann.

Zur Bestimmung des Kohlenstoffes wählten wir die Ullgren'sche Methode (Verbrennung mit Chromsäure). Wir untersuchten nachstehende Profile und erhielten dabei an Kohlenstoff:

Im Mittel aus je zwei Analysen	Kohlenstoff-Gehalt des schwach geätzten Theiles	Kohlenstoff-Gehalt des stark geätzten Theiles	Differenz
	in Procenten		
Staatsbahnschiene, schweres Profil Charg. Nr. 165	0,2863	0,1432	0,1431
Quadratstahl 2zöllig . . „ 218	0,2285	0,1841	0,0444
dto. 3zöllig . . „ 223	0,1704	0,1261	0,0443
Wechselschienenprofil . . „ 256	0,1977	0,1227	0,0750
Theißbahnschiene . . . „ 275	0,1738	0,1193	0,0545
Staatsbahnschiene, leichtes Profil . . . . . „ 522	0,3102	0,2147	0,0955

Aus vorstehenden Kohlenstoffbestimmungen ist ersichtlich, daß die dunkleren, d. i. die stärker angegriffenen Partien immer, wenn auch wechselnd, kohlenstoffärmer sind, als die helleren schwächer geätzten Partien desselben Probestückes. Nun kann und wird sich wahrscheinlich kein bestimmtes Durchschnittsverhältniß ergeben, da es wesentlich von der Probenahme abhängt zu welchen Haltdifferenzen man gelangt. Offenbar hängt jedoch das Angegriffenwerden durch die Säure immer von dem Kohlenstoffgehalte ab, so daß die kohlenstoffärmsten Partien am raschesten, die kohlenstoffreichsten dagegen langsamer angeätzt werden. Dieß zugegeben, kann man schon aus dem bloßen Aetzen auf das Material schließen und ist bemerkbar, daß die Profile geschmiedeter Waare viel homogener sind, als solche gewalzter. Nun wären noch die veranlassenden Ursachen dieser Erscheinungen abzuleiten, dieß kann jedoch aus den vorliegenden Untersuchungen nur mit allem Vorbehalt geschehen, da vor Allem zu constattren wäre, wie das Rohmaterial selbst und die Profile

sich in den verschiedenen Fabricationsstadien (beim Passiren der verschiedenen Walzenkaliber) verhalten. Wir können daher nur im vorbehaltlichen Sinne folgende Ansicht aufstellen: Es muß angenommen werden, daß der Rohstahl viel homogener ist, als die gewalzten Waaren, wie dieß aus den geschmiedeten Stücken schon ersichtlich; ferner daß die auffallende Regelmäßigkeit in den Aetzfiguren der Profile gewalzter Waaren, hauptsächlich deren speciellen Fabricationsweise zugeschrieben werden muß, wobei wesentlich physikalische Momente Einfluß nehmend sind; nämlich durch raschere Abkühlung, wie stärkere Pressung, werden die äußeren Partien krystallinischer und dichter, während die inneren Theile mehr sehnig und lockerer bleiben, wodurch schon allein ein etwas höherer Kohlenstoffgehalt eintreten könnte. Dazu mag vielleicht auch noch eine Art Wanderung (Transfusion) des Kohlenstoffes nach der Peripherie des im Zustande der Glühhitze befindlichen Materiales kommen."

Soweit der Bericht des Laboratoriums in Dravitza.

Dieses sonderbare Verhalten des Stahles gegen die Säure ließ mich Anfangs eine bloße Härtung des Materiales im nassen Kaliber vermuthen und Versuche in dieser Richtung durchgeführt, schienen auch diese Ansicht zu bestätigen, bis eine Bestimmung der specifischen Gewichte der ungleichen Partien mir zeigte, daß ich es nicht mit bloßer Härtung zu thun habe, sondern daß in Folge der Druckverhältnisse in den einzelnen Kalibern eine größere oder geringere Verdichtung des Materiales erfolgt war.

Um diese stärkere Compression der peripherischen Theile zu constatiren, ließ ich aus den verschieden geätzten Theilen einer Stahlschiene Stücke in der Größe eines Kubikcentimeters herausschneiden und bestimmte deren specifische Gewichte, und zwar wurden sie entnommen:

1) aus dem stark geätzten Theile des Kopfes der Schiene;
2) aus dem Steg zu gleichen Theilen stark und schwach geätzt;
3) aus dem Fuß derselben, wo er am wenigsten geätzt war.

Um zugleich einen Vergleich in der Dichtigkeit zwischen der Walzwaare und dem rohen Ingot zu finden, wurde ein Block derselben Charge gebrochen und ebenfalls zwei Proben genommen, eine vom Rand, eine aus der Mitte, und die specifischen Gewichte bestimmt. Die Resultate waren folgende:

Roher Ingot,	Mitte	=	7,8860
	Rand	=	7,8851 also nahezu gleich
Stahlschiene	ad 1	=	7,8802
	ad 2	=	7,9828
	ad 3	=	8,4080.

Diese Unterschiede in den specifischen Gewichten dürften wohl den Beweis liefern, daß man es mit einem Material von ungleicher Dichtigkeit zu thun hat. Ob die variablen Kohlenstoffgehalte eine Folge dieser verschiedenen Dichte sind, dieß zu erklären dürfte schwer fallen. Ich nehme mir durchaus nicht vor, dieß zu versuchen, sondern ich will nur die analogen Erscheinungen bei einem ähnlichen Material hervorheben. Zu diesem Behufe will ich etwas weiter ausholen, um einen näheren Einblick in die Natur der Verbindung der Kohle im Stahl zu gewinnen.

Karsten, der die Beziehungen des Kohlenstoffes zum Eisen zuerst erkannt und sich am meisten damit beschäftigt hat, sagt in seinem Werke:

„Behandelt man gehärteten Stahl mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure, so bedeckt er sich nach längerer Zeit mit einem schwarzen Staube, welcher, wenn er isolirt wird, weder vom Magneten gezogen wird, noch einen Rückstand beim Verbrennen hinterläßt, also reine Kohle ist, die mit dem Eisen chemisch verbunden war. Im weichen Stahl ist die Kohle ebenfalls chemisch gebunden, allein ihr Verhältniß zum Eisen ist ein anderes wie im gehärteten Stahl. Wenn man diesen Stahl mit verdünnter Säure behandelt, so bleibt ein schwarzer Rückstand von graphitischem Aussehen. Diese kleinen graphitartigen Schüppchen werden, nachdem sie gesüßt und getrocknet sind, vom Magneten lebhaft angezogen und hinterlassen beim Glühen an der Luft 80 — 95 Proc. Fe^2O^3. Ihre Zusammensetzung ist nie constant. Behandelt man sie längere Zeit mit Säure, so bleibt Kohle zurück und Eisen befindet sich in Lösung. Man sieht daraus, daß diese schwarze Masse eine Verbindung von Eisen mit Kohle, ein Eisencarburet ist."

Von dieser Verbindung, welche Karsten ein Polycarburet nennt, heißt es in der Uebersetzung und Bearbeitung der Eisenhüttenkunde von Percy:

„Das angenommene Polycarburet, welches sich im festen Eisen befindet, kann durch Rothgluth zerstört werden, und bei plötzlicher Abkühlung sich mit dem Eisen zu einer homogenen metallischen Masse verbinden. Das Polycarburet kann wieder umgekehrt gebildet werden, wenn diese Masse wieder zur Rothgluth erhitzt und dann langsam abgekühlt wird."

Weiter unten heißt es:

„Karsten überzeugte sich, das graues Roheisen, welches langsam erkaltet war; auch dann in der Mitte des Gußstückes immer weniger Kohle enthält, als zunächst an den äußeren Flächen, aber mehr Graphit

und daß die Polycarburete der beiden Roheisenarten verschieden zusammengesetzt sind. Das Roheisen von den Rändern enthält außer Graphit, Polycarburete, welche dem weißen Roheisen und harten Stahle eigenthümlich sind, während die Carburete des Kernes denen von geglühtem weißen Roheisen und weich gemachtem Stahle gleichen. Die Verschiedenheit in der Constitution der Polycarburete aus der inneren und äußeren Masse des Eisens gibt Aufschluß über die variablen Mengen Kohlenstoff und wird erklärlich durch die länger fortgesetzte Einwirkung der erhöhten Temperatur auf den inneren Eisenkern; aber auch diese Verschiedenheit zeigt das Streben der Kohle, sich vom Eisen zu trennen. Graues Roheisen mit 7,1839 specifischem Gewicht und 4,0281 Gesammtkohlenstoff wurde umgeschmolzen und in eine dicke eiserne Schale gegossen. Der 1 Zoll starke abgeschreckte Rand hatte 7,5467 specifisches Gewicht und 5,0929 chemisch gebundenen Kohlenstoff. Der innere Kern zeigte 7,1753 specifisches Gewicht und 3,8047 Gesammtkohle, wovon 3,1941 Graphit und 0,6106 chemisch gebunden waren."

Die analogen Erscheinungen zwischen grauem Roheisen und Stahl, zwei Materialien welche einander nicht in hohem Grade fern stehen, lassen die Vermuthung aufkommen, daß bei beiden die veranlassende Ursache dieselbe ist. Bei dem ersten findet eine Concentrirung der Kohle gegen die Peripherie durch das Abschrecken statt, beim zweiten durch stärkere Compression.

Es ist anzunehmen, daß bei der plötzlichen Abkühlung eine große Kraft thätig wird, welche die einzelnen Molecüle fest an einander preßt. Es ist damit nicht gesagt, daß der gehärtete Stahl dadurch dichter wird. Im Gegentheil, Versuche haben mir bewiesen, daß das specifische Gewicht mit der Härtung sinkt. Die Probe vom rohen Ingot hatte ein specifisches Gewicht von 7,8860 ungehärtet. Im Platintiegel unter Luftabschluß zur Rothgluth erhitzt und gehärtet, zeigte sie 7,8560 specifisches Gewicht — Differenz also 0,03. Dieses zu erklären, dürfte nicht schwer fallen. Die durch die Kraft der Wärme auseinander getriebenen Molecüle werden durch das plötzliche Abkühlen in ihrer Stellung fixirt. Damit ist aber durchaus nicht der Druck ausgeschlossen, welcher sie stärker wie vorher zusammenhält, ohne jedoch so stark zu seyn, um die plötzlich starr gewordene Masse auf ein kleineres Volumen zu bringen. Daß wirklich ein kräftiger Druck vorhanden ist, bemerkt man an der Sprödigkeit und Elasticität des gehärteten Stahles, welche beide durch die darin herrschende Spannung erzeugt wurden, und diese sogenannte Spannung ist eine Aeußerung der durch das Contractionsbestreben erzeugten und gleichsam gebundenen Kraft, die bei jedem mechanischen Einflusse von

Außen an dem Verhalten des gehärteten Stahles kenntlich wird. Wenn man nun dieselbe plötzliche Kraft, welche bei der Härtung stattfindet, auf andere Weise erzeugt, z. B. durch den Schlag eines schweren Hammers oder durch eine große Druckerhöhung im Walzenkaliber, so sollte sie wohl eine ähnliche Wirkung auf den Verbindungszustand der Kohle äußern. Dieß scheint auch in der That der Fall zu seyn. Stücke, die durch Schmieden erzeugt sind, weisen beim Aetzen mit Säure keine nennenswerthe Zeichnung auf, nur hier und da dunklere Flecken, je nachdem sie mehr oder weniger durchgearbeitet sind; im Ganzen zeigen sie das Verhalten wie der lichte Rand der Walzwaarenprofile, d. i. ein Verhalten wie gehärteter Stahl.

Gerade so wie die durch das Contractionsbestreben erzeugte Kraft, wirkt der Schlag des schweren Dampfhammers zerstörend auf das Polycarburet, dessen Kohle sich gleichmäßig mit dem Gesammteisen verbindet.

Ich bin überzeugt, daß zwei unter gleichen Verhältnissen gewalzte und geschmiedete Stahlstangen derselben Härtenummer, dieselben Mengen Kohlenstoff besitzen, ebenso wie graues Roheisen beim Abschrecken keinen Kohlenstoff abgibt. Erwiesen jedoch ist es bei beiden Materialien, daß bei einer theilweisen Verdichtung derselben eine Concentrirung des Kohlenstoffes in den verdichteten Theilen stattfindet. Wie und warum dieß geschieht, das Bestreben der Kohle sich vom Eisen zu trennen, näher zu erklären, dürfte wohl noch mehr in den Bereich der Hypothesen fallen, als die Theorie der Modification der Kohlenstoffverbindung im Stahle.

Eisenerz, im November 1872.

XXXVIII.

Ueber die Bestimmung des Mangans in Eisenerzen, im Roheisen und im Stahl, auf colorimetrischem Wege; von P. Pichard.

Aus den Comptes rendus, t. LXXV p. 1821; December 1872.

Man wägt 0,1 Grm. des auf Mangan zu prüfenden, zunächst fein geriebenen Eisensteines, Roheisens oder Stahles ein, und erhitzt das Probirgut in einem Porzellan- oder Platintiegel zum Hellrothglühen, so daß es einer Röstung, bez. einem Oxydationsprocesse unterliegt. Nach dem Erkalten mengt man es innigst mit 0,2 bis 0,3 Grm. wasserfreiem kohlensauren Natron, und glüht es dann nochmals bei hoher Temperatur. Wenn der Tiegel erkaltet ist, übergießt man seinen Inhalt mit 5 Kubik-

centimeter concentrirter Salpetersäure und fügt einen Tropfen rauchender Salzsäure hinzu, worauf sich Eisen und Mangan in einigen Stunden auflösen. Man kann die Auflösung dadurch beschleunigen, daß man den Tiegel an einen warmen Ort stellt. Nachdem die Tiegelwandungen von den ihnen anhaftenden Theilen frei geworden sind, gießt man den Inhalt in ein einseitig geschlossenes Glasrohr von 20 Centimeter Länge und 15 bis 18 Millimet. Durchmesser, spült den Tiegel mit etwas kochendem Wasser aus, erhitzt das geneigt gehaltene Glasrohr mittelst einer Weingeistlampe zum Sieden, um das Manganoxyd vollständig in Lösung zu bringen, und fügt dann 10 Kubikcentimeter destillirtes Wasser hinzu. Hierauf bringt man mindestes 0,5 Grm. braunes Bleioxyd in das Rohr, erhitzt von Neuem über der Weingeistlampe und erhält das Sieden zwei bis drei Minuten lang; dann läßt man das überschüssige braune Bleioxyd sich absetzen und gießt die über demselben stehende Flüssigkeit in ein graduirtes Probirrohr von 500 K. C. Zum Auswaschen des braunen Bleioxydes fügt man 1 K. C. Salpetersäure und 5 K. C. destillirtes Wasser hinzu; reicht dieß nicht hin, um eine beinahe farblose Flüssigkeit zu geben, so wäscht man noch ein zweites Mal aus, indem man bis zum Kochen erhitzt, und vereinigt dann die Waschflüssigkeiten mit der zuerst erhaltenen. Man schüttelt die Flüssigkeit in dem graduirten Rohr, damit sie eine gleichmäßige Färbung annimmt.

Hierauf bereitet man eine Normalmanganlösung, indem man 7 Milligrm. rothes Manganoxyd, welche 5 Milligrm. Mangan entsprechen, ganz in derselben Weise behandelt.

Man gießt die rothe Lösung von übermangansaurem Natron in eine graduirte Probirröhre von 500 K. C. und demselben Kaliber wie die erstere. Hierauf verdunnt man mit destillirtem Wasser, bis die Probe derjenigen der anderen Flüssigkeit gleich geworden ist (um die Nüancen der Färbung schärfer beurtheilen zu können, stellt man die beiden graduirten Röhren neben einander vor einem weißen Hintergrund auf); darauf liest man die Zahlen der den Volumen beider Flüssigkeiten entsprechenden Theilstriche ab, und findet dann mittelst einer Proportion die gesuchte Gewichtsmenge des Mangans:

$$\frac{x}{5} = \frac{V}{V_1}, \; x = \frac{5\,V}{V_1},$$

wo x die gesuchte Manganmenge, V das derselben entsprechende Volum, V_1 das Volum der 5 Milligrm. Mangan entsprechenden Normalmanganlösung ist; auf diese Weise erhält man die Menge des Mangans in Procenten.

Bei den meisten manganhaltigen Eisenerzen, deren Mangangehalt 5 Procent selten übersteigt, sowie bei Roheisen- und Stahlsorten, bei denen derselbe 5 Procent selten erreicht, kann man diese Rechnung ersparen. Man verdünnt die Normalflüssigkeit unmittelbar auf 500 Kubikcentimeter (die Färbung dieser Flüssigkeit tritt noch sehr deutlich hervor) und verdünnt dann die zu probirende Flüssigkeit, bis ihre Färbung derjenigen der ersteren gleichkommt; das Volum der zweiten Flüssigkeit ergibt dann unmittelbar den Mangangehalt. Da 500 K. C. der Normalflüssigkeit 5 Milligrm. Mangan entsprechen, so entspricht 1 K. C. 0,00001 Grm., was für die zur Probe verwendete Menge von 0,1 Grm. Erz $^1/_{10000}$ des Totalgewichtes ausmacht. Beträgt das Volum 275 K. C., so wird der Mangangehalt $^{275}/_{10000}$ oder 2,75 Procent seyn.

Ein geübtes Auge wird leicht dahin gelangen, die Farbentöne der Flüssigkeiten von diesem Verdünnungsgrade zu unterscheiden und man vermag auf diese Weise den Mangangehalt eines Erzes fast bis auf $^1/_{10000}$ genau zu bestimmen. Ergibt es sich aus einem vorläufigen Versuche, daß der Mangangehalt unter $^1/_{1000}$ beträgt, so ist es zu empfehlen, eine neue Probe zu beginnen mit einer Gewichtsmenge von 3, 4 oder 5 Decigrammen; dann muß man aber die Menge des zuzusetzenden kohlensauren Natrons in demselben Verhältnisse erhöhen, wogegen man im Uebrigen in der vorstehenden Weise zu verfahren und das schließliche Resultat mit 5, 4 oder 3 zu dividiren hat.

Die Normalflüssigkeit läßt sich in einer mit eingeschliffenem Glasstopfen versehenen Flasche ohne zu verderben, mehrere Tage aufbewahren, setzt jedoch nach einiger Zeit an den Wandungen des Gefäßes einen braungefärbten Ueberzug von Manganoxyd ab; wenn diese Erscheinung eintritt, muß man die Normalflüssigkeit beim Beginne einer Probe frisch bereiten.

XXXIX.

Verfahren zur volumetrischen Bestimmung geringer Mengen von Arsen und Antimon; von A. Houzeau.

Aus den Comptes rendus, t LXXV p. 1823; December 1872.

Ein hinlänglich empfindliches Verfahren zur genauen und raschen Bestimmung kleiner Mengen von Arsen und Antimon existirt nicht. Die in meiner ausführlichen Abhandlung verzeichneten Beobachtungen beweisen

jedoch, daß diese Aufgabe in geeigneter Weise zu lösen ist; aus meinen Versuchen ergeben sich nämlich folgende Resultate:

I. Arsenwasserstoff und Antimonwasserstoff werden von einer schwach sauren Lösung von salpetersaurem Silberoxyd (Dumas) vollständig und fast augenblicklich absorbirt, und zwar nach folgenden durch die Analyse bestätigten Aequivalenzen:

$6\,(AgO,NO^5) + AsH^3 = 6NO^5 + 3HO + 6Ag + AsO^3$,

was Ag = 0,11574 As gibt; und

$3\,(AgO,NO^5) + SbH^3 = 3\,NO^5 + 3HO + 3Ag + Sb$,

was Ag = 0,1867 Sb gibt.

II. Auf diese Reaction läßt sich ein genaues und empfindliches Verfahren zur indirecten Bestimmung des Arsens und Antimons aus der Menge des niedergeschlagenen Silbers, und zur directen Bestimmung des Arsens aus der Menge der gebildeten Arsenigsäure gründen.

III. Indirectes Verfahren. — Man bringt die arsen- oder antimonhaltige, durch Wasserstoff reducirbare Substanz in einen mit arsenfreiem Zink und arsenfreier Salzsäure beschickten Marsh'schen Apparat, leitet die Gase zunächst durch eine Säule von Kreidestücken, dann in eine titrirte Lösung von neutralem salpetersaurem Silberoxyd, welche man mit ihrem gleichen Volum Wasser verdünnt und mit zwei bis drei Tropfen Salpetersäure oder besser mit 0,5 Kubikcentimeter Essigsäure angesäuert hat, um die Fällung einer gewissen Menge von arsenigsaurem Silberoxyd zu vermeiden. Das in Lösung zurückbleibende Silber wird in dem Rohre selbst mittelst einer titrirten Kochsalzlösung nach Gay-Lussac's Methode bestimmt.

IV, V, VI. Mit gleicher Genauigkeit läßt sich das Arsen durch die directe Methode bestimmen, welche in einem wahrhaften chlorimetrischen Probiren der zur Absorption des Arsenwasserstoffes benutzten Silberlösung besteht.

Zu diesem Behufe fällt man alles in dieser Lösung enthaltene Silber mit einem geringen Ueberschusse einer 3procentigen Kochsalzlösung; man mißt das Gesammtvolum der Flüssigkeit und des Niederschlages genau (wir wollen 25 oder 50 Kubikcentimeter annehmen), und bringt dann das Ganze auf ein trockenes Filter, welches man nicht auswäscht. Die filtrirte ganz klare und gemessene Flüssigkeit (22 oder 40 K. C.) wird in ein mit Fuß versehenes Glas gegossen und mit 1 oder 2 Kubikcentimeter reiner, farbloser Salzsäure versetzt. Hierauf bestimmt man die in ihr enthaltene Arsenigsäuremenge mit einer titrirten Chamäleonlösung.

VII. Die nachstehenden Resultate beweisen die Genauigkeit der indirecten sowohl als der directen Methode:

	Arsen		Antimon	
	Angewendet: Mgrm.	Gefunden: Mgrm.	Angewendet: Mgrm.	Gefunden: Mgrm.
Indirecte Methode. Arsen und Antimon nach dem in der titrirten Silberlösung fehlenden Silber berechnet.	3,33 9,99	3,36 10,18	5,00 10,18	4,82 9,88
Directe Methode. Arsen als Arsenigsäure mittelst titriter Lösung von unterchlorigsaurem Natron bestimmt.	9,99 3,33	10,04 3,38		

VIII. Wendet man beide Methoden gleichzeitig an, so lassen sie sich zur genauen Untersuchung eines Gemenges von Arsen- und Antimonverbindungen auf den Gehalt an diesen beiden Metallen, sowie zur quantitativen Bestimmung eines Arsenwasserstoffgehaltes in Antimonwasserstoff benutzen. Beispiel:

Gesammtmenge des durch das Arsen- und Antimonwasserstoffgas gefällten Silbers . . . 57,3 Mgrm.
Menge des durch den Arsenwasserstoff niedergeschlagenen Silbers, berechnet nach der Menge des als Arsenigsäure bestimmten Arsens . . . . . 29,2 Mgrm.
Somit Menge des durch den Antimonwasserstoff gefällten Silbers . . . . . 28,1 Mgrm. = 5,24 Mgrm. Antimon.

Folglich:

	Angewendet:	Gefunden:
Arsen . . .	3,33 Mgrm.	3,38 Mgrm.
Antimon . . .	5,00 „	5,24 „

IX. Außerdem ist die Methode anwendbar zur Bestimmung von Arsen und Antimon welche mit organischen Substanzen gemengt sind, wobei aber die organische Substanz vorher zerstört werden muß.

X. Wenn auch diese volumetrische Methode nur bei solchen Antimon- und Arsenverbindungen anwendbar ist, welche durch Wasserstoff im Entstehungszustande reducirbar sind, wie z. B. bei Arsen- und Arsenigsäure, Antimonsäure ꝛc., so läßt sich ihre Benutzung doch auf Schwefelarsen- und Schwefelantimon-, sowie auf Phosphorarsen- und Phosphorantimonverbindungen ausdehnen, nachdem dieselben in geeigneter Weise durch Salzsäure welche mit chlorsaurem Kali versetzt wurde, oxydirt worden sind.

XI. Diese vorläufige Oxydation wird selbst dann immer nothwendig seyn, wenn man nach dieser Methode Arsen und Antimon in einer Substanz von unbekannter Zusammensetzung aufzusuchen hat, — weil die Schweflig-

säure, der Schwefelwasserstoff, der Phosphorwasserstoff ꝛc. auf die Silberlösung nach Art des Arsen- und Antimonwasserstoffes reagiren würden.

XII. Dagegen ist die Behauptung mancher Chemiker, daß reines Wasserstoffgas das Silbersalz ebenfalls reducire, unrichtig.

XL.

Ueber arsenhaltige Nebenproducte der Sodafabrication; von H. A. Smith.

Auszug eines Vortrages in der Manchester Literary and Philosophical Society. — Aus Chemical News, vol. XXVI p. 176; October 1872.

Vor einiger Zeit theilte ich der **Manchester Literary and Philosophical Society** die Resultate meiner Untersuchungen über den Arsengehalt verschiedener Arten von Eisen- und Kupferkiesen, und verschiedener von den Producten, zu deren fabrikmäßiger Darstellung die aus diesen Kiesen gewonnene Schwefelsäure verwendet wird, mit.[27] Damals erstreckten sich meine Analysen bis zum kohlensauren Natron, in welchem kein Arsen gefunden wurde. In gegenwärtiger Mittheilung, welche sich an die frühere als Ergänzung anschließt, werde ich nachweisen, daß Arsen nicht nur in verschiedenen Producten der Sodafabrication zurückbleibt, sondern sogar in die Atmosphäre entweicht.

Wird das zur Erzeugung von Salzsäure dienende Kochsalz mit arsenhaltiger Schwefelsäure behandelt, so wird das vorhandene Arsen in Arsenchlorid ($AsCl^3$) umgewandelt. Diese Verbindung soll durch Berührung mit Wasser vollständig zersetzt werden, so daß sich erwarten ließe, daß, nachdem sie in Begleitung von Salzsäure die Condensationsthürme durchströmt hat, das entweichende Gas keine Spur von dem ursprünglich vorhandenen Arsen mehr enthalte. Nach meinen Erfahrungen aber ist dieß nicht der Fall. Eine beträchtliche Menge des Arsenchlorids entgeht in den Condensationsthürmen der Einwirkung des Wassers und entweicht mit einem sehr geringen Antheil des Salzsäuregases unzersetzt in die Esse.

Ein in dem etwa 20 Fuß langen, vom Glaubersalz-Ofen zu den Condensationsthürmen führenden Zugcanale gefundener Absatz, die in

---

[27] Polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 415.

den Thürmen selbst enthaltenen Kohks, das Gas aus dem zur Esse führenden Zuge und der aus der Esse entweichende Rauch wurden sorgfältig auf Arsen untersucht; diese sämmtlichen Producte erwiesen sich arsenhaltig.

I. Absatz in dem vom Glaubersalz-Ofen zum Condensationsthurm führenden Canale.

	Arsenigsäuregehalt, in Procenten.
Mittel aus neun Analysen	43,434.

Die bei den einzelnen Analysen erhaltenen Zahlenresultate stimmten sehr nahe miteinander überein, da sie nur zwischen 39,0 und 47,7 Proc. variirten. Der erwähnte Zugcanal war mehrere Jahre hindurch in Thätigkeit gewesen.

II. Kohks aus den Condensationsthürmen.

	Arsenigsäuregehalt, in Procenten.
Mittel aus drei Analysen	2,886.

Es wurden zu jeder Analyse 10 Pfund Kohks verwendet und zunächst mit destillirtem Wasser, dann mit reiner Chlorwasserstoffsäure gut digerirt. Die Thürme waren etwa ein Jahr lang im Betriebe gewesen.

III. Luft in den vom Condensationsthurme zur Esse führenden Zuge.

Menge der zu jeder Analyse verwendeten Luft . . .	500	Kubikfuß
Menge der per Stunde den Zug durchströmenden Luft . .	31,722	„

Die nachstehenden Angaben sind das Mittel aus zwölf Analysen.

Arsenigsäure per 1000 Kubikfuß Luft	Arsenigsäure per Stunde	Arsenigsäure per Tag
0,158 Grains.	5,012 Grains.	115,134 Grains.

Das Arsen entweicht wahrscheinlich entweder als Arsenigsäure oder als Arsenchlorid. In letzterem Falle mag sich wohl das Chlorid in Berührung mit der atmosphärischen Feuchtigkeit in Arsenigsäure und Chlorwasserstoffsäure zersetzen, entsprechend der Gleichung:

$$2AsCl^3 + 3H^2O = As^2O^3 + 6HCl.$$

IV. Proben von Luft, zehn Fuß über der Sohle der Esse aufgefangen

	Arsenigsäure per 1000 Kubikfuß
Mittel aus neun Analysen	0,086 Grains.

Da mir die Menge der in die Esse strömenden Luft nicht bekannt war, so berechnete ich nur den Arsenigsäuregehalt von je 1000 Kubikfuß dieser Luft, in Grains ausgedrückt.

Die zur Bestimmung des Arsenigsäuregehaltes in den Canalgasen angewendete Methode war sehr einfach; die Luft wurde sehr langsam durch drei Flaschen gesogen, wovon die erste destillirtes Wasser, die zweite reine Chlorwasserstoffsäure und die dritte eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd enthielt. Die Flaschen hatten einen Fassungsraum von 40 Unzenmaaßen und waren etwa zur Hälfte gefüllt.

XLI.

Verfahren zur Bestimmung des Jods in Kelplaugen, Mineralwässern etc.; von E. Sonstadt.

Aus Chemical News, vol. XXVI p. 173; October 1872.

Versetzt man eine, ein Jodid in Lösung enthaltende Flüssigkeit mit einem übermangansauren Alkali, so wird das Jodid in Jodsäuresalz umgewandelt, vorausgesetzt daß genug freies Alkali oder kohlensaures Alkali zugegen ist, um das Freiwerden von Jod zu verhindern. Diese Thatsache fand ich sehr brauchbar zur quantitativen Bestimmung des Jods.

Alkalische Lösungen von Chloriden und Bromiden werden von Uebermangansäurelösungen nicht im Geringsten angegriffen. Ebensowenig wird aber die durch ein Uebermangansäuresalz bewirkte Umwandlung eines Jodids in Jodat durch Chloride, Bromide oder irgend andere Salze, welche gewöhnlich mit Jodiden zusammen vorkommen, beeinträchtigt. Selbst organische Substanz verhindert diese Umwandlung nicht, wenn das Uebermangansäuresalz in genügendem Ueberschusse zugesetzt wird.

Mein Verfahren besteht einfach darin, daß ich die das Jodid enthaltende Salzlösung mit einer Lösung von übermangansaurem Kali versetze, bis eine bleibende schwache Chamäleon-Färbung entsteht. Zunächst wird die Lösung alkalisch gemacht, am besten mit Aetznatron, von welchem man ein der Menge des vorhandenen Jodids entsprechendes Quantum, jedenfalls aber soviel hinzufügt, daß die Möglichkeit eines Freiwerdens von Jod ausgeschlossen wird. Dann wird die Flüssigkeit filtrirt und, falls sie nicht bereits ein Schwefelsäuresalz enthält, mit einer geringen Menge eines solchen versetzt. Hierauf wird Chlorbaryum in (nicht großem) Ueberschuß hinzugefügt und der entstandene Niederschlag wird nach dem Abfiltriren und Auswaschen mit einer Lösung von überschüssigem schwefelsaurem Kali erhitzt. Die filtrirte Lösung enthält die ganze Menge des in der zur Analyse verwendeten Flüssigkeit ursprünglich vorhanden

gewesenen Jods als jodsaures Kali. Die Menge der Jodsäure kann auf volumetrischem Wege nach einer der gebräuchlichen Methoden bestimmt werden; oder man glüht das Gemenge von Jodat und Sulfat bei schwacher Rothglühhitze und bestimmt das dabei zurückbleibende Jodkalium entweder volumetrisch oder durch Wägung.

Bei diesem Verfahren ist die durch übermangansaures Kali in alkalischer Lösung bewirkte Umwandlung des Jodids in Jodat eine vollständige. Die Fällung der Jodsäure durch ein Barytsalz in Gegenwart eines Schwefelsäuresalzes ist ebenfalls eine vollständige. Auch die Zersetzung des jodsauren Baryts durch Erhitzen mit einer Lösung von überschüssigem schwefelsaurem Kali ist eine vollständige. Im Verlaufe zahlreicher, zu diesem Zwecke ausgeführter Untersuchungen war es mir nämlich nicht möglich, auch nur eine Spur von Jod in einer Flüssigkeit aufzufinden, in welcher ein Jodid in der beschriebenen Weise in Jodat verwandelt und in Gegenwart eines Schwefelsäuresalzes durch Chlorbaryum gefällt worden war; ebenso wenig wie in dem mit überschüssigem schwefelsauren Kali erhitzten, dann filtrirten und gehörig ausgewaschenen Niederschlage von Barytsalz.

XLII.

Verfahren zur fabrikmäßigen Darstellung von Jodkalium aus den Kelpmutterlaugen; von E. Sonstadt.

Aus Chemical News, vol. XXVI p. 183; October 1872.

Dieses (am 10. April 1872 in England patentirte) Verfahren besteht in der Umwandlung der in Kelpmutterlaugen enthaltenen Jodalkalien in Jodsäuresalze, Fällen der Jodsäure durch ein lösliches Barytsalz, Erhitzen des Niederschlages mit einer Lösung von schwefelsaurem Kali, wodurch man jodsaures Kali in Lösung erhält, Abdampfen dieser letzteren zur Trockne, Schmelzen des Rückstandes und Krystallisiren der Lösung des auf diese Weise erhaltenen geschmolzenen Jodkaliums.

Die Umwandlung der Jodalkalien in den Mutterlaugen in Jodsäuresalze wird nach einer von den nachstehenden Methoden ausgeführt. Es ist aber anzurathen, zunächst die in der Mutterlauge enthaltene Schwefelsäure durch Chlorbaryumlösung ganz oder theilweise zu fällen, weil hierdurch auch etwa vorhandene Kieselsäure und andere Verunreinigungen abgeschieden werden und der später erzeugte Niederschlag

von jodsaurem Baryt bequemer zu behandeln ist. Nach der Absonderung dieses Niederschlages wird dann die Mutterlauge behufs Zerstörung der in ihr enthaltenen organischen Substanzen zur Trockne verdampft und der Rückstand geschmolzen. Die Schmelze wird in Wasser gelöst und die erhaltene Flüssigkeit nach Abscheidung des ungelöst gebliebenen Rückstandes, sofern man sie mittelst eines der im Nachstehenden beschriebenen Processe, mit Ausnahme des letzten, unter 4) angegebenen, zu behandeln beabsichtigt, durch Zusatz von caustischem oder kohlensaurem Alkali alkalisch gemacht, und zwar fügt man so viel Alkali hinzu, daß auf jedes in ihr enthaltene Atom Jodid ungefähr 5 Atome caustisches oder 10 Atome kohlensaures Alkali kommen. Hierauf kann die so vorbereitete Flüssigkeit nach einer der folgenden Methoden zur Umwandlung des in ihr enthaltenen Jodids in Jodat weiter verarbeitet werden.

1) Man leitet so lange Chlorgas durch die Flüssigkeit, bis alles Jodid in Jodat verwandelt worden ist, aber nicht länger.

2) Man versetzt die Flüssigkeit so lange mit einer Lösung von übermangansaurem Kali oder Natron, bis eine schwache, aber bleibende Rosafärbung entsteht. Dann wird die Flüssigkeit vom Magannieder-schlage getrennt und der letztere mit Natron allein, oder mit Natron und Salpeter im Ofen wiederum auf Uebermangansäuresalz für eine folgende Operation vorbereitet.

3) Man leitet durch die verdünnte Lösung einen elektrischen Strom. Dieses Verfahren wird sich in Fällen wo man Elektricität mit Hülfe von durch Wasserkraft getriebenen elektromagnetischen Maschinen erzeugen kann, als zweckmäßig und billig erweisen.

4) Nach dem vierten Verfahren wird die auf oben angegebene Weise gereinigte Mutterlauge unter Zusatz von je einem Atom chlorsaurem Alkali auf jedes vorhandene Atom Alkalijodid zur Trockne abgedampft und dann vorsichtig, ohne die Temperatur zur Rothgluth zu steigern, so lange erhitzt, bis das Jodid in Jodat umgewandelt ist.

Nachdem aus der Mutterlauge die Jodsäure ausgeschieden ist, kann man das in Lösung zurückbleibende Bromid nach dem ersten oder vierten Verfahren in Bromsäuresalz umwandeln und aus diesem nach der zur Darstellung von Jodkalium angegebenen Methode Bromkalium gewinnen. Der zweite und der dritte Proceß sind zur Bildung von Bromsäuresalz nicht anwendbar.

XLIII.

Ueber den Arsengehalt der Zimmerluft.

Die Gefährlichkeit der arsenikhaltigen Farben in bewohnten Räumen ist längst erkannt, und die Erkrankung der in solchen Räumen lebenden Menschen als Arsenvergiftung direct nachgewiesen. In Zimmern welche mit arsenikhaltigem Grün angestrichen, oder mit in dieser Farbe gefärbten Tapeten ausgeschlagen sind, hat man dem entsprechend auf Möbeln und Fußboden einen Arsenik und Kupfer haltenden Staub nachgewiesen, welcher eingeathmet, die Veranlassung zu den Erkrankungen bildet. Es ist aber auch festgestellt, daß in Zimmern welche die erwähnten giftigen Farben enthalten, die Erscheinung der Arsenvergiftung unter Umständen auftrat, wo ein Verstäuben des Arsenikgrüns wegen der noch herrschenden Wandfeuchtigkeit oder wegen der vollständigeren Befestigung nicht möglich war, ohne daß es bisher gelungen ist, einen klaren Einblick in diesen Vergiftungsproceß zu erlangen. Hr. H. Fleck hat daher eine Reihe von Versuchen angestellt, in der Absicht zu ermitteln, ob und unter welchen Bedingungen arsenikhaltige Ueberzüge an Zimmerwänden ein arsenikhaltiges Gas entwickeln.

Es wurde zu diesem Zwecke eine oben mit einem Flaschenhalse versehene Glasglocke von 5 Liter Inhalt mit Papier ausgekleidet, auf welches eine dicke Lage Schweinfurter Grün (dieses besteht aus 31,29 Proc. Kupferoxyd, 58,65 Proc. arseniger Säure und 10,06 Proc. Essigsäure neben geringer Menge nicht gebundener arseniger Säure) so aufgetragen war, daß auf einen Quadratcentimeter Fläche 15 Milligramme gebundener arseniger Säure gerechnet werden konnten. Als Bindemittel des Farbstoffes und des Papieres diente Kartoffelstärkekleister. Die Glocke wurde durch eine Glasplatte fest verschlossen, und oberhalb mit einem Kork versehen, durch welchen zwei Glasröhren gingen, eine bis auf den Boden reichend, die andere unter dem Kork endend. An dem Kork war zur Beobachtung der Reaction ein Streifen Lackmuspapier befestigt.

Eine zweite Glasflasche wurde mit einer noch warmen Mischung bester Gelatine und Schweinfurter Grünes so ausgeschwenkt, daß Boden und Wandungen mit einer gleich dicken Lage des Ueberzuges bedeckt waren, sodann wie die Glocke des ersten Versuches mittelst eines mit Glasröhren und Lackmuspapierstreifen versehenen Korkes hermetisch geschlossen.

Unter eine dritte Glasglocke wurde eine Porzellanschale gestellt, in welcher Schweinfurter Grün mit destillirtem Wasser zu einem dicken Teige gemengt war, im Uebrigen wurde die Glocke wie in Versuch 1 geschlossen.

Zu einem vierten Versuche endlich wurde unter einer Glocke von 2 Liter Inhalt eine Porzellanschale mit arseniger Säure, welche mittelst destillirtem Wasser zu einem Teige angerührt war, gestellt, und die Glocke wie in den anderen Versuchen hermetisch geschlossen.

Die Temperatur des Zimmers, in dem die Versuche angestellt waren, betrug 17,5° bis 18° C. Die Lackmuspapiere zeigten bei dem Versuche 1 und 2 nach 3 Tagen eine von unten nach oben sich fortsetzende Röthung, während bei Versuch 3 dieselbe Farbenveränderung nach 24 Stunden und bei Versuch 4 nach 6 Stunden eintrat, und zwar bei letzterem sehr intensiv und bleibend, indeß bei Versuch 1 und 2 die Farbe abwechselnd in Blau oder Violett zurückging, und nach einigen Tagen sich wieder in Roth umwandelte. Dieser Farbenwechsel des Lackmuspapieres war in den mit organischen Bindemitteln versehenen Gefäßen ein immer wiederkehrender, und hatte auch nach einem Zeitraume von 3 Wochen noch nicht aufgehört, während in den Gefäßen 3 und 4, welche keine organische Substanzen enthielten, die Röthung des Lackmuspapieres eine bleibende war.

In der mit Stärkekleister und Tapete überkleideten Glocke 1 stellten sich zwischen Tapete und Glaswand sehr bald Schimmelbildungen ein, eine Erscheinung welche gegen die mehrfach aufgestellte Annahme spricht, daß die Anwesenheit von Arsenik die Schimmelbildung verhüte. Die in den Gefäßen enthaltenen Gase wurden dann auf Arsenik untersucht, und es zeigte die Glocke 1 nach 3 Wochen eine ganz entschiedene Reaction, deßgleichen die Flasche 2 nach 3 Wochen; die Glocke 3 zeigte nach 8 Tagen gleichfalls eine deutliche, wenn auch schwache Arsenikreaction, während die Glocke 4 keine Reaction ergab.

Aus diesen Versuchen folgt somit, daß die Zimmerluft feuchter Räume, deren Wandungen mit Schweinfurter Grün bedeckt sind, auch ohne daß ein Abstäuben stattfindet, Arsenik enthalten kann.

Hr. Fleck suchte dann weiter die Verbindungsform des hier auftretenden Arseniks zu ermitteln. Die Versuche ergaben, daß in der Glocke 1 und im Gefäße 2 Arsenikwasserstoff enthalten war. Die Glocken 3 und 4, welche das Lackmuspapier geröthet hatten, zeigten: Nr. 3 neben Arsenikwasserstoff Essigsäure; während die Röthung in Nr. 4 von schwefliger Säure bedingt war, die der arsenigen Säure beigemischt gewesen.

Es wurde nun ein fernerer Versuch mit arseniger Säure und einem organischen Bindemittel, Weizenstärke-Kleister, angestellt; diese Substanzen wurden gemischt und wieder in einer Glasglocke, wie in den früheren Versuchen, sich selbst überlassen. Nach vierwöchentlichem, ruhigem Stehen

war die ganze Mischung mit Schimmelpilzen dicht bedeckt, und die an dem oberen Rand der Mischung an der Glaswand auftretende Vegetation mit einem dunklen Reif von krystallinischem, metallischem Arsenik umkleidet. Es hatte also eine Reduction der arsenigen Säure in dem Vegetationsprocesse der Schimmelpilze stattgefunden; atmosphärische Luft, welche in einem Strome über die Mischung geleitet wurde, enthielt Arsenikwasserstoff, aber keine arsenige Säure.

Eine besondere Versuchsreihe stellte Hr. Fleck endlich noch an, um zu ermitteln ob auch in stagnirender, nicht bewegter Luft über einer Mischung von arseniger Säure und Stärkekleister sich Arsenikwasserstoffgas bilde. Das Resultat war ein positives.

„Letztere Erscheinung läßt über das Vorhandenseyn des Arsenwasserstoffgases in der Luft eines Zimmers, in welchem Schweinfurter Grün als Anstrich der Wandfläche oder der Tapete verwendet wurde, keinen Zweifel mehr und spricht vor Allem dafür, daß nicht allein die staubförmigen, mechanischen Beimengungen des Arseniks in der Zimmeratmosphäre, sondern auch gasförmig diffundirender Arsenwasserstoff, ein Zersetzungsproduct der freien arsenigen Säure in dem Schweinfurter Grün, als Ursache chronischer Arsenikvergiftungen zu erkennen ist. Es beweisen ferner die angestellten Versuche, daß die Entwickelung des Arsenwasserstoffgases vorwaltend unter Mitwirkung der Zimmerfeuchtigkeit und organischer Materien, und zwar hauptsächlich der organischen Bindemittel stattfindet." (Zeitschrift für Biologie, Bd. VIII, Heft III.)

XLIV.

Vivien's Verfahren zur Bestimmung der Alkalinität von Säften der Zuckerfabriken.

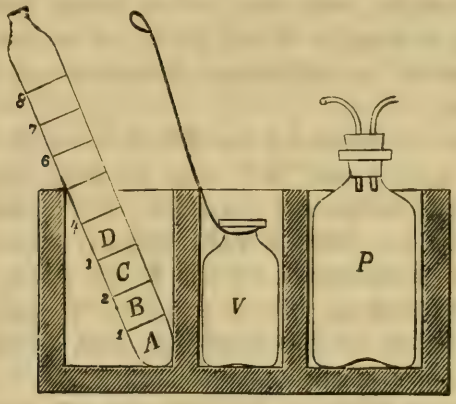
Mit einer Abbildung.

Vivien benutzt zu diesem Zwecke eine Normalschwefelsäure-Lösung welche so stark verdünnt ist, daß ein Volum derselben gerade ein Volum eines Saftes neutralisirt welcher 0,05 Proc. (0,5 Gramm in 1 Liter) Kalk enthält.

Zur Bereitung dieser Maaßflüssigkeit werden vorerst 8,75 Gramme reines Schwefelsäurehydrat auf einen Liter und je 1 Volum der so erhaltenen Flüssigkeit nochmals auf das Zehnfache (also mit 9 Volumen Wasser) verdünnt.

Die so zubereitete Lösung wendet Vivien als Normalflüssigkeit an, und färbt sie zum weiteren Gebrauch mit Lackmustinctur roth.

Zur Ausführung des Versuches dient eine in gleiche Volumina getheilte, einerseits geschlossene Röhre (R) mit 7—8 Theilstrichen und eine Glasflasche mit der Normalsäure (P).



Um das Princip der Bestimmung zu veranschaulichen, soll dieselbe vorerst am Kalkwasser gezeigt werden.

Man füllt vollkommen gesättigtes, klares Kalkwasser, welches 0,14 Proc. Kalk enthält, in die Versuchsröhre R bis zum ersten Theil 1 und läßt nun aus der Flasche die Normalsäure so lange zufließen, bis die anfangs blau werdende Flüssigkeit gleichförmig roth wird, wobei man durch zeitweiliges Mischen unter Absperrung der oberen Oeffnung mit dem Daumen für eine gleichmäßige Mischung sorgt. Nach dem Eintreten der rothen Farbe wird man zur Sättigung des einen Volumes A Kalkwassers, die beiden Volume B und C und $^4/_5$ von D an Normalsäure angewendet haben müssen (da das Kalkwasser 0,14 Proc. CaO enthält, 1 Volum der Normallösung jedoch sein gleiches Volum einer Flüssigkeit neutralisirt, in welchem 0,05 Proc. CaO enthalten sind).

Bei der Scheidung soll gewöhnlich die Saturation so weit geführt werden, daß der Kalkgehalt nicht unter 0,05 fällt.

Soll nun der Arbeiter den Versuch machen, ob die Saturation beendigt sey, so schließt er die Kohlensäureleitung, entnimmt mittelst des an einem Draht befestigten Glasgefäßes V eine Probe, läßt dieselbe klären und füllt mit der klaren Flüssigkeit den Rauminhalt von A an; alsdann tröpfelt er die Normalsäure zu, bis die rothe Färbung eintritt. Ist diese Farbenveränderung eingetreten, noch ehe der Raum von B mit

der Normalsäure gefüllt ist, so ward übersaturirt; wurde dagegen mehr als ein Volum Säure verbraucht, so war die Saturation noch nicht beendigt und muß noch weiter Kohlensäure zugeleitet werden. Wurde endlich zur Neutralisation des Kalkes in 1 Volum Saft gerade dasselbe Volum Säure benutzt, so war der richtige Saturationsgrad erreicht. — Der Arbeiter gewinnt in kurzer Zeit in der Handhabung des Apparates die nöthige Geläufigkeit, und führt er den Versuch noch vor beendeter Saturation aus, so bringt er es bald dahin, aus der verbrauchten Säuremenge annähernd die zur vollständigen Saturation noch benöthigte Zeitdauer festzustellen.

Während der Filtration soll der Saft 0,01—0,02 Proc. Kalk verlieren; wird demselben mehr Kalk durch die Kohle entzogen, so muß weniger ausfaturirt werden, und umgekehrt. Aus diesem Grunde muß auch die Alkalität der filtrirten Säfte bestimmt werden. Zu diesem Zwecke füllt man 2 Raumtheile (A und B) der Röhre mit dem Safte aus; tritt die Rothfärbung beim Anfüllen mit Normalsäure bis Theilstrich 3 ein, so enthält der Saft 0,025 Proc. Kalk, bis Theilstrich 4 aber 0,05 Proc. CaO u. s. w.

Indem man die Alkalinität der Säfte vor und nach der Filtration bestimmt, kann man die Absorptionsfähigkeit der Kohle für Kalk ermitteln und daraus zurück auf die Wiederbelebung des Spodiums schließen.

Auf diese Weise kann man für jeden speciellen Fall und diverse Zuckerlösungen (Dicksäfte, Klärsel, Syrupe 2c.) die Alkalinität schnell und in einer für den Betriebsbeamten und Arbeiter überaus brauchbaren Form bestimmen und ausdrücken. (La sucrerie indigène, t. VII, No. 3—6; Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen, November 1872, S. 561.)

XLV.

Vereinfachung des Scheibler'schen Apparates zur Bestimmung des Raffinationswerthes der Rohzucker.

Dr. C. Scheibler hat an seinem ursprünglichen Apparat — beschrieben im polytechn. Journal Bd. CCVI S. 48 (erstes Octoberheft 1872) — insoweit eine Aenderung vorgenommen, als er das sonst nöthige Pipettiren beseitigte. Oberhalb den Auswaschröhren stehen auf dem zugehörigen Gestelle 4 Woulf'sche doppelttubulirte Flaschen, welche

mit den in Anwendung kommenden Waschflüssigkeiten gefüllt sind. — Die einen, nach vorn gerichteten Tuben dieser zweihalsigen Flaschen enthalten mittelst Gummistöpsel eingesetzte, bis auf die Böden der Flaschen reichende Heberröhren aus Glas, die nach außerhalb durch Gummischläuche verlängert sind, welche an den unteren Enden Glashähne besitzen, vermittelst deren der Zufluß der Waschflüssigkeiten in die Röhren regulirt werden kann. — Die anderen, nach hinten gerichteten Tuben der Woulf'schen Flaschen sind durch Stöpsel, welche Chlorcalcium-Trockenröhren tragen, verschlossen, so daß nur getrocknete Luft in die Flaschen eintreten kann. — Um die Heberröhren mit Flüssigkeit zu füllen, hat man nur nöthig, an den Spitzen der geöffneten Glashähne zu saugen und dann die Hähne rasch zu schließen.

Beim Nichtgebrauche werden die so gefüllten Glashähne in 4 entsprechende, am unteren Querbret des Apparates nach hinten angebrachte Glashülsen eingestellt, worin sie mittelst übergeschobener Kautschukringe, welche als Stöpsel einen luftdichten Verschluß herbeiführen, verwahrt bleiben, so daß die kleinen, in den Spitzen der Glashähne befindlichen Flüssigkeitsmengen ihre Beschaffenheit nicht ändern können.

Sonst verfährt man mit dem Apparat, wie in der citirten Abhandlung angegeben wurde, nur mit dem Unterschiede daß man die erforderlichen Waschflüssigkeiten in der vorgeschriebenen Reihenfolge auf den in den Auswaschröhren befindlichen Rohzucker mittelst der Glashähne fließen läßt und daß man, sobald dieß geschehen ist, die obere Oeffnung der Auswaschröhren sofort mittelst Kautschukstöpsel, welche Chlorcalciumröhren tragen, verschließt.

Der auf diese Weise zusammengestellte Apparat mit 4 Auswaschröhren kostet einschließlich allen Zugehörs und einiger Reservetheile 50 Thlr. Für Verpackung, welche sehr sorgfältig bewirkt wird, werden außerdem 2 Thlr. berechnet. (Zeitschrift des Vereines für die Rübenzuckerindustrie im Zollverein, Bd. XXII S. 643; daraus in der Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen, December 1872, S. 611.)

XLVI.

Ueber die Anwendung des weinsauren Kupferoxydkalis zur Untersuchung des Zuckers; von L. Possoz.

Aus den Comptes rendus, t LXXV p. 1836; December 1872.

Die nach den verschiedenen Vorschriften bereiteten Kupferlösungen zur Bestimmung des Glucosegehaltes in Raffinaden ꝛc. geben alle einen Niederschlag von kohlensaurem Kupferoxyd, wenn man sie mit doppeltkohlensauren Alkalien behandelt oder einen Kohlensäurestrom hindurchleitet, während ein anderer Antheil des Kupfers in Lösung verbleibt. Der durch Kohlensäure nicht fällbare Antheil (weinsaures Kupferoxyd-Kali oder Natron + kohlensaures Alkali) wird durch reinen prismatischen Zucker (Rohrzucker) gar nicht zersetzt, wenn man bei Temperaturen operirt welche zwischen 60 und 95° Celsius liegen, während er durch den invertirten Zucker bei denselben Temperaturen zersetzt wird.

Die auf angegebene Weise von caustischem Alkali befreite Kupferlösung übt keinerlei zerstörende Wirkung auf den prismatischen Zucker aus (ebensowenig auf den invertirten Zucker, welcher während der Probe in Ueberschuß zugegen seyn kann); bei Anwendung dieser von caustischem Alkali freien Kupferlösung ist man daher gegen die Fehlerquellen gesichert, welche in der letzten Zeit die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen haben. [28]

XLVII.

Ueber die Verbesserung der Weine durch Erhitzen, von Pasteur.

Pasteur hat bekanntlich, davon ausgehend daß alle gewöhnlichen Krankheiten des Weines von mikroskopischen Pilzen herrühren, deren Keime in dem Weine ein ihrer Entwickelung mehr oder weniger günstiges Medium finden, in dem Erhitzen des Weines, wodurch die Pilzkeime getödtet werden, ein Mittel gefunden, denselben zu conserviren. Es war aber die Frage, ob das Erhitzen, wodurch die Conservation der Weine allerdings für immer sicher gestellt wird, den feinen Weinen nicht insofern schade, daß dieselben nun nicht das Bouquet und überhaupt nicht die

[28] Man sehe polytechn. Journal, 1872, Bd. CCVI S. 384.

so geschätzte Beschaffenheit bekommen, welche sie, sofern sie nicht verderben, annehmen, wenn man sie ohne vorhergehende Erhitzung aufbewahrt.

Diese Frage konnte nur durch längere Erfahrung entschieden werden. Pasteur hat daher seit den Jahren 1865 und 1866 eine Anzahl Weinsorten in Flaschen — theils ordinäre, theils feine —, welche auf 50 bis 75° C. erhitzt waren, und gleichzeitig dieselben Weinsorten im nicht erhitzten Zustande in einen Keller der Normalschule zu Paris schaffen lassen, und dieselben sind seitdem dort aufbewahrt worden. Bereits im Jahre 1869 haben mehrere Mitglieder der Commission syndicale des vins de Paris viele dieser Weinsorten gekostet, und die Ergebnisse dieser Weinprobe waren dem Pasteur'schen Verfahren sehr günstig, wie in Lapparent's bezüglichem Bericht im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCII S. 245 mitgetheilt ist. Da nun seitdem wieder drei Jahre verflossen sind, und die meisten der erwähnten Weinsorten schon sechs bis sieben Jahre in dem Keller der Normalschule lagern, so hat Pasteur wieder eine vergleichende Probe derselben durch Kosten veranstaltet. Diese Probe wurde am 10. Juli 1872 von Teissonnière, Mitglied der Handelskammer, Célérier, Präsident der Chambre syndicale, Barral, Bouchardat und Dumas, Mitgliedern der Société centrale d'Agriculture, u. A. angestellt, und über dieselbe wurde ein Protokoll aufgenommen, welches in unserer Quelle abgedruckt ist.

Diesem Protokoll zufolge bezog sich die Probe auf 24 verschiedene Weinsorten von den Jahren — in so weit die Jahrgänge überhaupt angegeben sind — 1857 bis 1865, und die Probe wurde selbstverständlich bei jeder Sorte vergleichsweise mit dem erhitzten und mit dem nicht erhitzten Weine angestellt. In Bezug auf zwölf Sorten ist nun in dem Protokoll bemerkt, daß der erhitzte Wein besser war als der nicht erhitzte, in Bezug auf drei Sorten, daß beide, der erhitzte und der nicht erhitzte Wein, gut waren, und in Bezug auf neun Sorten, daß der erhitzte Wein gut, der nicht erhitzte dagegen mehr oder weniger verdorben, nämlich herbe und sauer war, oder einen Gährungsgeschmack besaß, auch mehr oder weniger seine Farbe verloren hatte. (Bei einer Sorte von Rothwein hatte gerade die erhitzte Probe ihre Farbe verloren. Aber die Flaschen, welche diese Weinsorte enthielten, hatten aufrecht gestanden, und auf dem erhitzten Weine hatte sich keine Kahmschicht gebildet, während auf dem nicht erhitzten eine solche entstanden war. Der Sauerstoff der Luft hatte also hier durch den porösen Kork hindurch auf den erhitzten Wein wirken können, während bei dem nicht erhitzten Wein die Einwirkung desselben durch die Kahmdecke verhindert worden war.) Bei meh-

reren Weinsorten ist ausdrücklich hervorgehoben, daß der erhitzte Wein kräftiger und lieblicher war als der nicht erhitzte.

Pasteur bemerkt zu dem Protokoll Folgendes.

„Aus dem Protokoll ergibt sich, daß man das Erhitzen als ein sehr wirksames Mittel nicht allein zur Conservation, sondern auch zur Verbesserung der ordinären und der feinen Weine ansehen kann. Es ist durch einen Versuch, welcher sechs bis sieben Jahre lang gedauert hat, bewiesen, daß die Weine, selbst die feinsten, nachdem man sie rasch auf eine zwischen 55 bis 65° C. liegende Temperatur erhitzt hat, nicht nur keinen Krankheiten mehr unterworfen sind, sondern auch sich verbessern und eine Qualität erlangen, welche derjenigen, die ein ohne Eintreten irgend einer Krankheit stattfindendes Altwerden ihnen gibt, überlegen ist.

Man hat behauptet, daß die Weine in Folge des Erhitzens mit der Zeit an Farbe verlieren. Aber es findet, wenn man bei Abschluß der Luft operirt, das Gegentheil statt: die Farbe wird durch das Erhitzen lebhafter. Man hat auch gesagt, das Erhitzen werde mit der Zeit auf das Bouquet der feinen Weine einen nachtheiligen Einfluß ausüben. Das Bouquet scheint aber im Gegentheil sich mit den Jahren zu erhöhen, und zwar sicherer, als wenn man nicht erhitzt. Dieß hat namentlich für die Chambertin- und Volnay-Weine sich entschieden herausgestellt. Man hat ferner gesagt, es sey nothwendig, die Weine auf niedrige Temperaturen und Monate lang zu erhitzen. Dieß ist aber ebenfalls nicht richtig, wie die der Probe unterzogenen Weine, welche rasch auf 60, 65 und zum Theil sogar auf die unnöthige hohe Temperatur von 75° C. erhitzt wurden, mit Sicherheit darthun.

Eine nützliche Vorsichtsmaßregel, welche ich auch schon seit langer Zeit empfohlen habe, besteht darin, die Weine zu erhitzen, wenn sie noch jung, und nicht erst, wenn sie schon alt sind, z. B. die ordinären Weine im ersten Jahre und die feinen Weine zu der Zeit wo sie in Flaschen abgezogen werden.

In dieser Mittheilung handelt es sich nur um Weine, welche in Flaschen erhitzt sind. In Bezug auf das Erhitzen großer Quantitäten von Wein habe ich darauf gedrungen und dringe jetzt wieder darauf, daß man dabei den Zutritt der Luft möglichst verhüten muß. In den Apparaten welche man benutzt, muß der Wein vor, während und nach dem Erhitzen so viel als möglich in denselben Verhältnissen sich befinden, wie in den Flaschen. Die Einwirkung der Luft kann der Farbe schaden und einen Kochgeschmack (goût de cuit) entwickeln, der im Allgemeinen

unangenehm ist. Der Mißerfolg, welchen das Erhitzen des Weines im Großen zuweilen gehabt hat, rührt davon her, daß man die erwähnte Vorsichtsmaßregel mehr oder weniger außer Acht gelassen hat." (Comptes rendus, t. LXXV p. 303; polytechnisches Centralblatt, 1872 S. 12 9.)

XLVIII.

Ueber die Behandlung des Weines mit Luft bei der Vergährung; von Dr. Adolph Ott.

Vorgetragen in der polytechnischen Section des American Institute am 17. Mai 1872. Aus dem Engineering and Mining Journal, Juli 1872, S. 24.

Unter „Behandlung des Weines mit Luft" (Aeration) verstehen wir das Hindurchpressen fein zertheilter atmosphärischer Luft durch Most oder Jungwein während des Gährungsprocesses. Der Most wird auf einer Temperatur von 26 bis 27° C. erhalten, und die Luft wird am ersten Tage ungefähr eine halbe Stunde lang durch ihn kräftig hindurchgepreßt; diese Operation wird an jedem folgenden Tage jedesmal einige Minuten lang wiederholt, bis die Gährung vollständig erfolgt ist, wozu fünf bis vierzehn Tage erforderlich sind. Einige Tage später kann dann der Wein von den Hefen abgezogen werden. Einen oder zwei Monate nach dem Keltern oder dem Auspressen aus den Trauben ist der auf die angegebene Weise behandelte Wein vollkommen klar und besitzt einen angenehmeren Geschmack, als der auf gewöhnliche Weise vergohrene; auch erleidet er keine Nachgährung und gleicht wirklich einem bereits zwei oder mehr Jahre gelagerten Weine.

Aus dem trefflichen Werke Pasteur's: „Etudes sur le vin" erfahren wir, daß französische Weinproducenten die günstige Wirkung eines vermehrten Zutrittes von Luft zum Moste schon seit langer Zeit gekannt haben, und vor mehr als dreißig Jahren sprach sich auch Liebig zu Gunsten der offenen Gährung des Weines aus. Obgleich sich dieses letztere Verfahren nicht in allen Fällen erfolgreich erwies, so sind doch deren zahlreiche bekannt, welche beweisen daß die mittelst offener Gährung erzeugten Weine rascher reifen, als Weine welche in einem geschlossenen Fasse vergohren. Im Meurthe-Departement, besonders in der Nähe von Nancy, wird ein außerordentlich angenehmer Wein, der sogenannte „Vin la pelle" oder „Vin de pelle" von reinem, reifem Geschmacke auf die Weise producirt, daß man den Most achtundvierzig

Stunden lang mit großen eisernen Schaufeln durcharbeitet. Während dieser Zeit ist die Gährung natürlich unterbrochen, nachher aber vergährt der Most um so rascher, so daß nach ungefähr zwölf Stunden die Schalen auf seiner Oberfläche schwimmen. Nach E. Sommer ist ein auf diese Weise behandelter Wein um einen 20 Procent höheren Preis verkäuflich, als ein in gewöhnlicher Weise vergohrener Wein von demselben Jahrgange und Gewächse. [29]

Hr. d'Heureuse in San Francisco ist der Erfinder eines neuen Verfahrens zur Behandlung der Weine mit atmosphärischer Luft (nach der Eingangs dieser Mittheilung angedeuteten Methode), [30] welches nicht nur von amerikanischen Weinproducenten eingeführt worden ist, sondern auch in Süddeutschland jetzt so allgemein angewendet wird, daß man keinen nicht mit Luft behandelten Most mehr in die Gährkufe gelangen läßt (?). So z. B. wird das Verfahren für die edlen Johannisberger Weine ausschließlich angewendet.

In einem Briefe an Dr. Blankenhorn, den Herausgeber einer dem Weinbau und der Weinbereitung ausschließlich gewidmeten deutschen Zeitschrift, sagt Hr. d'Heureuse:

„Auf den Gedanken, den Wein mit atmosphärischer Luft zu behandeln, kam ich nach mehrjährigem Nachdenken über die Mittel zur Erzeugung von Weinen welche bald zur Verschiffung bereit wären, nachdem ich die Ueberzeugung gewonnen hatte, daß Californien sich eine hervorragende Stelle unter den weinerzeugenden Ländern zu sichern im Stande sey."

„Eine beim Brodbacken in der Wildniß gemachte Beobachtung führte mich zur ersten Anwendung der Behandlung des Weines mit Luft. Ich fand nämlich, daß durch tüchtiges Kneten des Teiges, gewissermaßen durch Einpressen der Luft in denselben, eine kräftige Gährung vermittelt wurde, und daß das so behandelte Brod sehr porös und schmackhaft ausfiel. Später machte mich Prof. Whitney, der Staatsgeolog, mit einer neuen von Pasteur angegebenen Methode zur Conservirung des Weines durch Erhitzen desselben bekannt, und beim Durchlesen eines ausführlichen Berichtes über das betreffende Werk des französischen Chemikers erkannte ich zu meiner großen Ueberraschung daß derselbe, obgleich ihm wohl bekannt war daß erkrankte Weine durch Behandlung

---

29 Württembergisches Gewerbeblatt, 1867 S. 380; polytechnisches Journal Bd. CLXXXVI S. 335.

30 Eine Notiz über dieses (californische) Gährungsverfahren wurde im polytechn. Journal, 1871, Bd. CC S. 246 mitgetheilt.

mit atmosphärischer Luft wieder hergestellt werden können, diese Beobachtung nicht weiter verfolgt hat, während es nunmehr festgestellt ist, daß das Erhitzen des Weines bei zweckmäßiger Behandlung mit Luft wegfallen kann."

„Fast stets in der Wildniß mit der Ausmessung noch unerforschter Landstriche beschäftigt, fand ich erst im April 1868 in San Francisco einen deutschen Weinhändler, welcher zur Anwendung meines Verfahrens bereit war. Demnach behandelte ich im November des genannten Jahres circa 80,000 Gallons Wein nach der von mir ersonnenen Methode und das Verfahren erwies sich als so erfolgreich, daß ein Theil des demselben unterworfenen Weines nach einem Seetransporte von 160 Tagen (vom Februar bis zum August) in New-York in ganz vortrefflichem Zustande ankam, wohingegen Sendungen von zwei- bis dreijährigem, nicht mit Luft behandeltem Weine bei ihrer Ankunft daselbst stets eine keineswegs gute Beschaffenheit zeigten."

Hinsichtlich der Theorie der Luftgährung lassen sich drei Ansichten aufstellen:

1) entweder ist es der Sauerstoff allein, welcher auf das Wachsthum der Hefe günstig wirkt; oder

2) es findet eine Oxydation albuminöser Substanzen statt, welche Körper in ihrem nicht oxydirten Zustande die Gährung in nachtheiliger Weise beeinflussen; oder

3) die Wirkung der in den Most eingetriebenen Luft beschränkt sich auf die Aussaat einer größeren Menge von Keimen; in diesem Falle würde ein unmittelbarer Zusatz von reiner Hefe ungefähr dasselbe Resultat hervorbringen.

Nun entsteht die Frage: wirken alle diese Ursachen zusammen und, wenn dieß der Fall ist, welche von denselben muß als die hauptsächlichste betrachtet werden? Es kann nicht bezweifelt werden, daß während der Behandlung mit Luft ein Theil des Albumins unlöslich gemacht und daher aus der Flüssigkeit ausgeschieden wird. Daß dieses wirklich der Fall ist, wurde von Sachs und v. Babo nachgewiesen, indem dieselben in den Hefen coagulirtes Albumin neben Fragmenten von Zellen, Krystallen von oxalsaurem Kalk und umgewandeltes Tannin fanden.[31] Auf diesem Wege wird jedoch nur eine geringe Menge von albuminöser und glutinöser Substanz entfernt, indem, wie nunmehr feststeht, der größere Theil derselben von der Hefenpflanze zur Bildung von Protoplasma assimilirt und so aus der Flüssigkeit beseitigt wird.

---

[31] Annalen der Oenologie, 1869. Bd. I S. 17.

Pasteur war meines Wissens der Erste, welcher auf den engen Zusammenhang zwischen dem Sauerstoffe der Luft und dem Wachsthum der Hefenpflanze aufmerksam machte. Er fand, daß wenn Hefe der Luft ausgesetzt wird, dieselbe sehr kräftig wächst, indem sie wenig Zucker zersetzt, wogegen bei Ausschluß der Lufteinwirkung mehr Zucker zersetzt, aber weniger neue Hefe gebildet wird.

Es ist jedoch einleuchtend, daß die specifisch schwereren Hefezellen, welchen auf diese Weise kein Sauerstoff dargeboten wird, denselben entweder aus der in der Flüssigkeit aufgelösten Luft aufnehmen müssen, oder aus Körpern welche die Eigenschaft besitzen, Sauerstoff in großer Menge zu absorbiren und ihn auf die Hefenzelle zu übertragen.

Die Gegenwart derartiger Körper in Pflanzensäften ist durch Bialoblocki und Rösler zur Evidenz erwiesen. Sie fanden, daß der Most durch diese Körper die Eigenschaft erhält, leicht und rasch in die sogenannte freiwillige Gährung zu gerathen, indem dieselben der jungen Hefenpflanze genügende Nahrung darbieten. Bei der Behandlung des Mostes mit Luft wird diesen Sauerstoffträgern mehr Sauerstoff dargeboten, wodurch sie in den Stand gesetzt werden, ihre Functionen kräftiger zu verrichten. Was die Einführung von Keimen in den Most betrifft, so betrachten sie dieselbe nur als einen secundären Factor. [32]

Die Thatsache, daß die Hefe in ihrem ersten Entwickelungsstadium einer großen Sauerstoffmenge bedarf, steht mit wohlbekannten Thatsachen aus der Pflanzenphysiologie in Uebereinstimmung. So bemerkt Dr. Fitz: „Keimende Samen, sowie in raschem Wachsthum begriffene Pflanzentheile, wie Knospen und Blüthen, bedürfen großer Mengen von Sauerstoff. So lange als die Fortpflanzung der Hefe bei ungehindertem Luftzutritt stattfindet, ist die Gährung schwach; die Hefenzelle verzehrt den Zucker, um Zellsubstanz zu bilden; ein Theil der organischen Substanz wird dadurch, indem er sich mit dem vorhandenen Sauerstoff verbindet, in Kohlensäure umgewandelt. Nachdem der von der Flüssigkeit absorbirte Sauerstoff verzehrt ist, entzieht die Hefenzelle den ihr nöthigen Sauerstoff dem Zucker und veranlaßt dadurch die Zersetzung des Zuckers, damit aber wird der Impuls zur Gährung gegeben.“ [33]

Dr. Fitz ist gleich mir der Ansicht, daß die glutinösen Substanzen (Kleber) von der Hefe aufgenommen und so aus der gährenden Flüssigkeit entfernt werden. Daß Weine, welche mit Luft behandelt worden

---

[32] Annalen der Oenologie, Bd. I S. 225.
[33] Daselbst Bd. I S. 440.

sind, weniger stickstoffhaltige Substanzen enthalten, als nach dem älteren Verfahren behandelte, wird durch die Thatsache erwiesen, daß sie, wenn sie nach Pasteur's Methode erhitzt werden, völlig oder beinahe ganz klar bleiben, während die nicht mit Luft behandelten mehr oder weniger trüb werden.

Nachdem ich nun die vorherrschenden Ansichten über die „Luft-Gährung" mitgetheilt habe, will ich noch auf die neuesten Untersuchungen von Dr May Reeß über die Hefenpilze aufmerksam machen.

Eine von ihm entdeckte interessante Thatsache besteht in der Beobachtung, daß, während die Gährung von Malzaufgüssen durch einen und denselben Pilz — **Saccharomyces cerevisiae** — vermittelt wird, die Gährung des Weines durch wenigstens drei oder vier Species von Pilzen, welche Pilze ihre Functionen entweder abwechselnd oder zusammen verrichten, hervorgebracht wird.

Der häufigste von diesen Weingährungspilzen ist **Saccharomyces ellipsoideus** (Pasteur's „ferment alcoolique ordinaire du vin"). In einer gährungsfähigen Flüssigkeit vermehren sich diese Zellen durch Knospen. Bei niedriger Temperatur (+ 5° bis 10° C.) findet eine langsame Reproduction statt. Mutterzellen und Tochterzellen trennen sich, bevor neue Knospen entstehen, und die Zellen sinken zu Boden (Gährung von unten).

Bei höherer Temperatur pflanzen sich Mutter- und Tochterzellen fort, wenn sie noch ungetheilt sind. In diesem Falle werden sie durch die Blasen von Kohlensäure oft an die Oberfläche der Flüssigkeit geführt und bilden hier eine Hefedecke (Gährung von oben).

Wird Weinhefe auf abgekochten Mohrrüben (gelben Rüben, Möhren) cultivirt, so werden einige von den Knospen Reproductionsorgane, indem sich in ihrem Inneren mittelst einer Zertheilung ihres körnigen Protoplasma-Inhaltes neue Zellen bilden. Werden diese eingeschlossenen Zellen in Jungwein zurückgebracht, so reproduciren sie sich, wie früher. In Malzflüssigkeiten behält die Weinhefe ihre specifische Form, ihre Größe und die Art ihrer Entwickelung bei.

Ein anderer von Dr. Reeß bestimmter Weinpilz ist **Saccharomyces apiculatus**. Die Knospen dieser Species nehmen die Form einer Citrone an, und die Reproduction findet nur an den Gelenken statt; ihre Stellung ist eine solche, daß ihre Längsachsen mit der Achse der Mutterzelle rechte Winkel bilden.

Es scheint, daß bei der Gährung von Weißweinen die Hauptgährung mit **Saccharomyces apiculatus** beginnt und hernach in Verbindung

mit S. ellipsoideus weiter verläuft. Allmählich verschwindet die erstere Species, während die letztere zunimmt und an der Nachgährung den Hauptantheil hat. In der Regel treten bei dem Gährungsprocesse noch andere Pilzspecies auf, doch scheinen dieselben von geringerer Wichtigkeit zu seyn.

Früher war man der Ansicht, daß die Hefenkeime von der Luft des Vergährungsraumes herrühren. Diese Annahme muß man aber aufgeben. Nach Reeß kommen die Hefenkeime, mehr oder weniger reichlich, an der Oberfläche der Weintrauben, besonders an verletzten oder angefaulten Theilen vor. Fremdartige Keime werden im Moste nach der Behandlung desselben mit Luft nicht aufgefunden; die in einem solchen Falle gebildete Hefe ist vielmehr ungewöhnlich rein, so daß es wirklich scheint daß alle jene Keime, welche für eine kräftige Gährung nicht wesentlich sind, unnütz werden.

Hinsichtlich der von d'Heureuse mit seiner Behandlungsmethode der Weine erzielten Resultate sagt Prof. Chandler im American Chemist, August 1871: „Wir haben uns von den vortheilhaften Wirkungen des Verfahrens von d'Heureuse mehrfach überzeugt. Die weißen Weine von Sonoma in Californien, welche nach seiner Methode behandelt wurden, sind von dem unangenehmen, den californischen Weinen in der Regel eigenthümlichen Erdgeschmacke ganz frei, und besitzen nach mehrmonatlichem Lagern die Qualität von Weinen welche drei Jahre lang gelagert haben und vollkommen reif geworden sind."

Schließlich will ich bemerken, daß d'Heureuse seine Methode mit gleichem Erfolge für das Keimen des Malzes und für die Reinigung von Wasser, Pflanzenölen und zuckerhaltigen Pflanzensäften angewandt hat; auch empfiehlt er sein System für den Transport des Fleisches, um das Verderben desselben zu verhüten.

Die sämmtlichen mitgetheilten Thatsachen lassen sich in Folgendem zusammenfassen: Oberflächenberührung organischer Substanz mit stagnirender, eingeschlossener oder langsam bewegter Luft begünstigt zerstörende Fäulniß in Organismen; aber innige Berührung mit rasch sich bewegender Luft verhindert Fäulniß und Verderben, und begünstigt die Conservirung der organischen Substanzen.

XLIX.

Untersuchungen über die Alkohol-Gährung, von Dumas.

In der Pariser Akademie war vor einiger Zeit der alte Streit über Gährung und Fermente zwischen Hrn. Pasteur und seinen Gegnern wieder lebhaft entbrannt, ohne daß neue Thatsachen und Versuche zur Stütze der einen oder der anderen Ansicht vorgebracht wurden. Herr Dumas hat jedoch nun, durch diese Discussionen angeregt, den Versuch gemacht, den Kampf der Hypothesen vor das Forum des Experimentes zu bringen und berichtete in der Sitzung der Akademie vom 5. August[34] 1872 über einen Theil von Versuchen, die er zur näheren Erforschung des Wesens der alkoholischen Gährung angestellt hat, speciell zur Erkenntniß der Wirkung der Oberhefe von Bier auf Lösungen von reinem Kandiszucker bei der Temperatur von 20 bis 25° C.

Hr. Dumas unterscheidet vier Theorien der Gährung: 1) die physiologische, welche die Gährung als eine Folge des Lebens der Bierhefezellen und als ein Resultat der Functionen dieser Organismen auffaßt; 2) die Theorie welche das Vermögen der Zerstörung des Zuckers localisirt, und dasselbe der Flüssigkeit zuerkennt, welche die Hefezellen enthalten und in die Zuckerlösung hinein austreten lassen; 3) die Theorie von Berzelius, welche in der Gährung eine Contactwirkung sieht, und 4) die Theorie des Hrn. Liebig, der die Gährung als eine chemische Zersetzung auffaßt, welche durch Influenz veranlaßt wird, im Moment wo dieses Ferment in Fäulniß übergeht.

Zunächst wendet sich Hr. Dumas zur Prüfung der Liebig'schen Theorie. Da nach dieser Theorie die Gährung durch Influenz in Folge von Zerfall des Fermentes vor sich geht, sucht Dumas durch den Versuch zu entscheiden, ob die Gährung sich auf eine Entfernung hin mittheilen kann; ob also die chemische Erschütterung, welche gährender Zucker erzeugt, sich auf eine Entfernung hin auf gährungsfähigen Zucker übertrage.

Eine U-förmige Röhre mit zwei weiten Schenkeln und einem capillaren Verbindungsstücke wurde auf der einen Seite mit Zuckerlösung und frischer Bierhefe, auf der anderen mit reiner Zuckerlösung gefüllt, während das capillare Verbindungsstück mit verschiedenen Flüssigkeiten gefüllt war, welche die chemische Erschütterung vom gährenden Zucker zum reinen Zucker fortpflanzen sollten. Als solche verbindende Flüssigkeiten wurden geprüft: Lösungen von Glucose, Kandiszucker, Glycerin,

[34] Comptes rendus, t. LXXV p. 277.

Chlorkohlenstoff, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, concentrirte Lösungen von Chlorcalcium, schwefelsaurem Natron, salpetersaurem Kali, essigsaurem Kali, kohlensaurem Natron, caustischem Kali und endlich auch metallisches Queckſilber. In keinem Falle übertrug sich die Gährung des einen Schenkels auf den Zucker im anderen Schenkel.

Da in diesen Versuchen die capillare Flüssigkeit, welche die chemische Bewegung forpflanzen sollte, eine bestimmte Dicke hat, die das Resultat beeinträchtigen könnte, so wurden die Versuche dahin geändert, daß zwischen den gährenden und den reinen Zucker oder zwischen eine Zuckerlösung und verdünnte Bierhefe ein Collodiumhäutchen von nicht $^1/_{10}$ Millimeter Dicke gebracht wurde. In einer dritten Versuchsreihe endlich wurden die beiden Flüssigkeiten, verdünnte Hefe mit Zuckerlösung und reine Zuckerlösung einfach mit Vorsicht in einer Röhre übereinander geschichtet. Aber auch in diesen beiden Versuchsreihen blieb der reine Zucker unverändert.

„Man darf daher behaupten, daß man bis jetzt keine Thatsache kennt, welche die Ansicht stützt, daß die Gährung von Bewegungen herrühre, die von einem in Zersetzung befindlichen Körper ausgehen und auf den Zucker übertragen werden. Im Gegentheil scheint das Experiment zu beweisen, daß durch die kürzesten Flüssigkeitsschichten, durch die dünnsten Häute hindurch, ja selbst ohne Zwischenglied, die zuckerhaltigen Flüssigkeiten keine Einwirkung vom Fermente erfahren, und daß die unmittelbare, directe Berührung nothwendig ist.“

Weiter hat Hr. Dumas durch die mannichfachsten Experimente in Gegenwart von Zucker eine chemische Thätigkeit hervorzurufen versucht, in der Erwartung, daß durch diese der Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerfällt werden sollte; aber alle derartige Versuche waren erfolglos. Wasserstoffsuperoxyd wurde in einer Zuckerlösung durch Mittel, welche auf den Zucker selbst ohne Wirkung sind, in Wasser und Sauerstoff zerlegt, ohne daß der Zucker sich änderte. Ebenso wenig hat andererseits gährende Zuckerlösung hindurchgeleiteten Sauerstoff in Ozon verwandelt, was doch nach Schönbein bei langsamen Verbrennungen geschieht.

Nachdem diese Fragen negativ entschieden waren, ging Hr. Dumas an die Ermittelung des Einflusses, welchen verschiedene chemische Agentien auf die Alkoholgährung ausüben. Vorher jedoch suchte er festzustellen, ob die Gährung ein derartig regelmäßig verlaufender Proceß sey, daß man Störungen desselben mit Genauigkeit eruiren könne. Es zeigte sich nun in der That, daß die einfache Gährung einer Zuckerlösung durch verdünnte Bierhefe eine große Regelmäßigkeit hat, daß die Menge Zucker,

welche von derselben Hefe in derselben Zeit zersetzt wird, stets gleich bleibe, und daß mit dem Verhältniß der zu vergährenden Zuckermenge auch die Zeiten, welche hierzu erforderlich sind, wachsen. Hr. Dumas berechnet aus seinen Versuchen daß bei den von ihm angewandten Materialien 20 bis 30 Milliarden Hefezellen in der Minute 1 Centigramm Zucker zersetzt und etwa 5 Milligramme Alkohol erzeugt haben.

Es würde uns zu weit führen, wollten wir die weiteren Versuche über die Einwirkung der verschiedenartigsten Substanzen auf die Alkoholgährung in ähnlicher Weise unseren Lesern vorführen, wie die bisher erwähnten. Die Art, wie die Versuche in ihrem chemischen Detail ausgeführt wurden, bietet kein besonderes allgemeines Interesse; wir wollen uns daher mit dem Resumé des Hrn. Dumas begnügen, in welchem er die Resultate aller dieser Experimente, sowie die der bereits hier angeführten kurz zusammenfaßt.

„Keine in einer zuckerhaltigen Flüssigkeit angeregte, chemische Bewegung schien fähig, die Umwandlung von Zucker in Alkohol und Kohlensäure herbeizuführen.

Die durch die Gährung selbst erzeugten Bewegungen werden nicht auf merkliche Entfernungen übertragen, weder durch irgend eine wässerige, ölige oder metallische Flüssigkeit, noch durch die dünnsten Membranen, und sie geben selbst zwischen zwei übereinander liegenden Flüssigkeiten nicht von einer Schicht zur anderen.

Der Ansicht von Berzelius widerspricht die Thatsache, daß in einer großen Anzahl von Fällen und unter der Einwirkung bestimmter Salze, die Hefe, der Zucker und das Wasser neben einander existiren können, ohne daß Gährung eintritt, obwohl der Zucker anfangs wie gewöhnlich invertirt worden.

Die einfache Gährung, wie sie zwischen Zucker, Hefe und Wasser stattfindet, bildet wegen der unendlichen Anzahl von Wirkungscentren, welche sie veranlassen, ein Phänomen das nach Art einer chemischen Reaction regulirt und gemessen werden kann.

Ihre Dauer ist genau proportional der Menge des in der Flüssigkeit enthaltenen Zuckers.

Sie erfolgt langsamer im Dunkeln; und ebenso im luftleeren Raum.

Bei der Gährung entsteht keine Oxydation. Im Gegentheil, der Schwefel verwandelt sich in Schwefelwasserstoff (es haben also Reductionen stattgefunden).

Die neutralen Gase modificiren die Kraft der Hefe nicht.

Die Säuren, die Basen, die Salze können einen beschleunigenden,

verlangsamenden, störenden oder vernichtenden Einfluß haben, aber die beschleunigende Wirkung der Kraft der Hefe ist selten.

Die sehr schwachen Säuren verändern sie nicht; aber in hoher Gabe vernichten sie dieselbe.

Die sehr schwachen Alkalien verzögern die Gährung, in größerer Menge unterdrücken sie dieselbe.

Die kohlensauren Alkalien verhindern sie nur in sehr hoher Dosis.

Die kohlensauren Erden verhindern sie nicht.

Die neutralen Salze des Kalis und die einiger anderen Basen lassen ihr den gewöhnlichen Gang.

Das kieselsaure Kali, das borsaure Natron, die Seife, die schwefligsauren und unterschwefligsauren Salze, das neutrale weinsteinsaure Kali, das essigsaure Kali machen die physiologische Analyse der Hefe und ihrer Wirkungsweise möglich, ganz so wie bestimmte neutrale Salze die physiologische Analyse des Blutes und seiner Functionen ermöglichten.

Die alkoholische Gährung kann somit untersucht werden, wie irgend eine andere chemische Thätigkeit. Die gewöhnlichen chemischen Agentien oder Kräfte können, wenn nicht sie entstehen lassen, wenigstens ihre Resultate modificiren und ich werde an einer anderen Stelle die Veränderungen zeigen, welche diese störenden Einflüsse in der Menge und Beschaffenheit der Producte der alkoholischen Gährung einführen.

Diejenigen aber, welche die alkoholische Gährung der Wirkung eines Organismus zuschrieben, der durch die Bierhefe repräsentirt ist, haben niemals geläugnet, daß die Umwandlung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure eine chemische Erscheinung sey. Nur sehen sie hierin ein chemisches Phänomen, welches durch die Lebenskräfte erzeugt wird, und nicht eine Reaction, die nur durch physikalische und chemische Kräfte veranlaßt wird. Uebrigens mag man den Zucker in Alkohol und Kohlensäure verwandeln durch eine chemische Reaction oder durch die Wirkung der Elektricität, die Frage bleibt dieselbe: daraus, daß Hr. Bechamp mittelst langsamer Verbrennung dahin gelangte, Eiweiß in Kohlensäure und Harnstoff zu zerlegen, schließt man nicht, daß diese Erscheinung, wenn man sie bei Thieren beobachtet, ohne die Mitwirkung eines organisirten und lebenden Wesens erfolgt. Dasselbe gilt von der Gährung und der Hefe. Diese Meinung, zu der ich mich seit lange bekenne, und welche die schönen Untersuchungen des Hrn. Pasteur mir ganz außer Zweifel gestellt zu haben scheinen, würde, wenn es nöthig wäre, ihre Bestätigung finden in der aufmerksamen Prüfung der Veränderungen welche die Zellen der Bierhefe erleiden, wenn sie der Wirkung der

verschiedenen Agentien ausgesetzt werden, deren ich mich in meinen Versuchen bediente.

Diese Veränderungen können keinen Zweifel lassen über die Rolle der Hefe. Wenn die Gährung durch das Eingreifen des doppelt-weinsteinsauren Kalis z. B. beschleunigt wird, sind die Hefezellen scharf, deutlich umschrieben, mit einer plastischen Masse erfüllt, welche sehr bewegliche glänzende Körperchen enthält; sie senden zahlreiche Knospen aus. Ist die Gährung träge, was unter der Einwirkung der Eisen- und Mangansalze z. B. eintritt, so erscheinen die Hefezellen zusammengezogen himbeerartig, körnig, runzelig ohne junge Knospen. Ist keine Gährung vorhanden, wie dieß der Fall ist bei Cyankalium oder einer starken Dosis von Säure oder Alkali, dann sind die Wände der Zellen verdünnt, ihr Inneres ist verschwommen, die glänzenden Punkte unbeweglich und keine Knospe hat sich entwickelt.

Indem ich so vorgreifend einen Theil meiner rein physiologischen Studien resumire, habe ich feststellen wollen, daß, wenn ich heute die alkoholische Gährung als eine chemische Erscheinung aufgefaßt habe, die gemessen und durch chemische Kräfte und Einflüsse modificirt werden kann, ich nicht minder mir in jedem Moment ihrer strengen Abhängigkeit von dem Vorhandenseyn, den Functionen und mit einem Worte vom Leben der Hefezellen bewußt geblieben." (Aus dem Naturforscher, 1872, Nr. 43.)

L.

Verfahren, das in der kalt bereiteten Toiletteseife enthaltene freie Alkali zu neutralisiren; von Mialhe.

Im Parfümeriehandel kommen zweierlei Arten von Toiletteseife vor, welche in Folge ihrer Bereitungsweise ganz verschieden sind. Die eine Art ist in der Wärme, unter Anwendung schwacher caustischer Laugen bereitet und möglichst vollständig von überschüssigem Alkali befreit; die andere Art ist auf kaltem Wege bereitet. Die Toiletteseifen der ersteren Art sind minder alkalisch, minder caustisch, als diejenigen der letzteren Art; aber sie sind auch viel weniger geschmeidig, weil sie beim Aussalzen das Glycerin verloren haben. Die kalt bereiteten Toiletteseifen sind dagegen, welche Sorgfalt man auch bei ihrer Bereitung aufwenden mag, immer viel mehr alkalisch, aber auch wegen des Glycerins, welches sie

vollständig behalten haben, viel geschmeidiger; das Glycerin maskirt die Causticität des in diesen Seifen enthaltenen freien Natrons, aber ohne sie zu zerstören. Wenn man diese Seifen vollkommen neutral machen könnte, so daß sie also nicht mehr caustisch wären, so würden sie ganz die erwünschte Beschaffenheit erlangen. Dieß kann man nun dadurch erreichen, daß man Kohlensäuregas auf sie wirken läßt, so daß das freie Natron dadurch gesättigt wird.

Zu diesem Zweck zerschneidet man die in gewöhnlicher Weise auf kaltem Wege bereitete Toiletteseife in Spänen und setzt dieselben, auf Hürden ausgebreitet, in einer geeigneten Kammer der Einwirkung von Kohlensäuregas aus, so daß das freie Natron in doppelt-kohlensaures Natron übergeht. Man erhält so eine ganz neutrale, also gar nicht mehr caustische Seife, welche neben dem gesammten Glycerin des zu ihrer Bereitung verwendeten Fettes eine gewisse Menge doppelt-kohlensaures Natron enthält. (Comptes rendus, t. LXXV p. 1514; December 1872.)

LI.

Kurze Anweisung, Gemüse zu trocknen; von J. Gauschow.

Als im Jahre 1870 die französische Armee nach Paris retirirte, und man in größter Eile noch so viel als möglich allerlei Lebensmittel in diese Stadt zu bringen suchte, berichteten die Zeitungen auch von getrockneten Gemüsen, welche man, soviel als man davon habe erlangen können, nach Paris geschafft habe. Es scheint, daß man in Frankreich die Trockenbereitung von Gemüsen viel umfänglicher betreibt, als bei uns zu Lande. Und in der That sind getrocknete Gemüse besonders geeignet, in Kriegszeiten die Verpflegung größerer Truppenmassen zu erleichtern; denn sie nehmen einen verhältnißmäßig kleinen Raum ein und lassen sich deßhalb bequem transportiren; ferner verderben sie nicht leicht und stehen, wenn sie beim Kochen richtig behandelt werden, den frischen Gemüsen im Geschmack wenig nach. Für Diejenigen, welche geneigt seyn sollten, sich mit dem Gemüsetrocknen zu beschäftigen, theilt der Verf. im Nachstehenden seine über diesen Gegenstand gesammelten Erfahrungen mit.

Damit man das Trocknen junger Küchengewächse, z. B. junger Erbsen, Schnittbohnen, rother Beete (eines Lieblingsgerichtes der Türken und daher eines Handelsartikels nach dem Orient), Mohrrüben, Sellerie,

Spinat, Petersilienblätter, Zwiebeln ꝛc., in zweckentsprechender Weise ausführen könne und dabei von der Witterung unabhängig sey, ist ein besonders dazu eingerichteter Trockenschrank nothwendig. Die Construction eines solchen Schrankes ist höchst einfach und wenig kostspielig. Man kann, um die erforderlichen Wärmegrade in dem Schranke zu erzielen, denselben entweder mit einem gewöhnlichen, aber niedrig gesetzten sogenannten Zugofen aus Mauersteinen verbinden oder durch einen besonderen Apparat mittelst Heizröhren erwärmen. Im ersteren Falle wird der Ofen 86 Centimeter hoch, 86 Centimeter breit und 1 Meter tief aufgeführt, worauf man den von nicht kienigem Tannenholz angefertigten, etwa 1 Meter hohen Trockenschrank stellt. Der Schrank, welcher unten natürlich des Bodens entbehrt, muß im Inneren so eingerichtet seyn, daß man Auszüge darin anbringen kann, worauf die zu trocknenden Vegetabilien dünn ausgebreitet werden. Diese Auszüge oder Hürden bekommen statt des Bodens ein Geflecht von spanischem Rohre oder ein aus fein gesponnenen Hanffäden gewirktes Netz, welches so dichtmaschig gearbeitet seyn muß, daß die feineren Gemüse nicht durchfallen können. Damit nun nicht allein die nöthige Trockenheit, sondern besonders auch noch eine Luftcirculation in dem Schranke hergestellt werde, welche unumgänglich nothwendig ist, um die Gemüse schnell welk zu machen und die aufsteigenden Dünste zu beseitigen, muß außerhalb des Trockenschrankes an der Vorderseite eine freie Spalte gelassen werden, durch welche die Luft einströmt, und oben in dem Schranke müssen zwei ca. 43 Centimeter lange und $9^2/_3$ Centimeter weite Röhren von Zink angebracht werden, durch welche die Dünste entweichen können. Im Uebrigen muß der Trockenschrank so dicht gearbeitet seyn, daß weiter keine Luft hinein und heraus strömen kann, als durch die bezeichneten Oeffnungen.

Ein solcher Trockenschrank läßt sich auch bei Kochapparaten von geeigneter Einrichtung leicht anbringen. Natürlich kann das Trocknen erst nach dem Bereiten der Speisen vorgenommen werden.

Im anderen Falle, wo die Hitze im Trockenschranke mittelst Wasserheizung hervorgebracht werden soll, ist die Construction des Schrankes etwas anders. Man läßt denselben aus $3^2/_5$ Centim. starkem, nicht kienigem Tannenholze anfertigen. Die lichte Höhe beträgt 1,72 Meter, die lichte Tiefe 81 Centimeter, die lichte Breite 1,37 Meter. In einem solchen Schranke befinden sich 16 Abtheilungen mit je zwei Rahmen von 68 Centimeter lichtem Maaß und aus 3,5 Centimeter dickem Tannenholz, welche mit einem feinen, aus Hanffäden bestehenden Netz überzogen sind. Am Boden des Schrankes liegen die Heizröhren, 40 Centimeter vom Rahmen entfernt. Die Luft strömt hier durch einen feinen

Spalt ein, erwärmt sich an den Röhren, strömt aufwärts durch die ausgebreiteten Gemüse und zieht endlich, mit Wasserdämpfen gesättigt, durch eine Spalte oben aus dem Schranke durch das Dunstrohr ab.

Es müssen während des Trocknens die einzelnen Rahmen öfter im Schranke gewechselt werden, weil aus den Gemüsen mehr oder weniger Wasserdämpfe entweichen müssen, wozu die heiße Luft nöthig ist. Daher werden die mit Gemüse versehenen Rahmen bald näher an die erwähnten Heizrohre geschoben, bald durch andere ersetzt, welche dieß noch nöthiger haben.

Sey es nun, daß die zum Trocknen der Gemüse nöthigen Wärmegrade durch einen wie oben beschriebenen Ofen von Ziegelsteinen oder mittelst Röhren unter dem Schranke erzielt werden, so erfüllen diese Methoden zwar beide vollkommen ihren Zweck; allein der Brennstoffersparniß wegen dürfte die sogenannte Central-Heißwasserheizung mittelst Röhren den Vorzug verdienen. In letzterer Beziehung empfiehlt der Verf. die Fabrik von G. Lisch in Schwerin, welche derartige Anlagen zu dem in Rede stehenden Zweck bereits in befriedigender Weise ausgeführt hat.

Was nun die Behandlung des Gemüses vor dem Trocknen anbelangt, so erstreckt sich dieselbe zunächst auf die sorgfältigste Reinigung desselben von allem Schadhaften. Alle Küchenkräuter werden ohne besondere Zubereitung einfach nur getrocknet und demnächst sogleich vermittelst passender Durchschläge oder Siebe in einen solchen zerkleinerten Zustand gebracht, wie man sie in der Küche gebraucht. Bei allen Küchenkräutern und Blattgemüsen darf kein zu hoher Wärmegrad angewendet werden, während bei den Wurzelgemüsen ein höherer Wärmegrad (ca. 45 bis 50° R. und darüber) erforderlich ist.

Dagegen müssen diejenigen Gemüse welche später gekocht als Speise auf den Tisch kommen, ganz in der Weise vor dem Trocknen zubereitet werden, wie man frische Gemüse vor dem Kochen bearbeitet; jedoch schneide man das Wurzelgemüse in ziemlich dünne Scheiben, damit es schneller welk werde und desto rascher vollständig trockne. Die grünen Schnittbohnen präparirt man am besten vorher erst mit Anwendung von kohlensaurem Natron und kochendem Wasser, indem man folgendermaßen verfährt: Nachdem die noch nicht faserig gewordenen Bohnen wie gewöhnlich geschnitten sind, hält man einen Kessel mit kochendem Wasser bereit, thut die Bohnen hinein, setzt zugleich dem kochenden Wasser ein Stückchen krystallisirtes kohlensaures Natron (Soda) zu, läßt die Bohnen nur einmal in die Höhe kochen, nimmt sie alsdann mit einem Durchschlage wieder heraus, breitet sie auf Papierbogen wieder

auseinander, damit sie etwas abtrocknen, und bringt sie darnach auf die Hürden des Trockenschrankes, wo sie bei 45 bis 50° R. bald trocken werden. — Das Verfahren, Kartoffeln in Scheiben zu trocknen, weicht von dem vorstehenden etwas ab. Die rohen Kartoffeln werden gut rein gewaschen, geschält, in Scheiben geschnitten, und diese Schnitte sogleich in kochendes Wasser gethan, wo sie so lange verbleiben, bis sie gar sind. Ist dieß geschehen, was nur kurze Zeit dauert, so werden sie herausgenommen, am besten mit Hülfe eines Durchschlages, und auf mit Netzen bespannte Rahmen gelegt, damit sie äußerlich möglichst trocken werden. Hierauf werden sie auf die Hürden des Trockenschrankes gebracht und sogleich stark getrocknet.

Man kann die getrockneten Gemüse Jahre lang aufbewahren, ohne daß ihr Aroma verloren geht. Auch lassen sich dieselben im gepreßten Zustande zum Verkaufe bequem nach allen Gegenden der Welt versenden.

Vor dem Gebrauche in der Küche läßt man die trocken präparirten Gemüse einige Stunden lang in kaltem Wasser wieder aufquellen; die übrige Behandlung bei der Zubereitung ist wie gewöhnlich. (Frauendorfer Blätter.)

Miscellen.

Ueber Umhüllung von Dampfröhren; von Alb. Hartmann, Ingenieur in Heidenheim.

In der jetzigen Zeit der fortwährend steigenden Kohlenpreise ist Jedermann welcher Kohlen, zumal in größeren Quantitäten verwendet, darauf angewiesen, durch Vervollkommnung seiner Einrichtungen die den Kohlen innewohnende Heizkraft möglichst gut auszunutzen. Daher auch gegenwärtig die vielfachen Anpreisungen von Apparaten und Mitteln aller Art, welche auf Brennmaterial-Ersparniß abzielen. So kamen mir in letzter Zeit einige Empfehlungen von sogen. „Compositions-Massen" zur Umhüllung von Dampfcylindern, Dampfleitungen und freien Kesselflächen in die Hand, welche mich veranlaßten, an einer größeren Dampfleitung Proben mit einer solchen Composition anzustellen. Dieselbe bestand wie fast alle derartigen Mittel der Hauptsache nach aus Thon, dem zur Vermeidung des Aufreißens in der Hitze kurze Haare, Sand und ähnliche Stoffe beigemengt waren.

Mit solcher Masse umgab ich ein Stück einer Dampfleitung von 10 Centimeter Durchmesser nach und nach in einer Dicke von 5 Centimet., war aber mit dem Erfolg der Umhüllung insofern nicht ganz zufrieden, als sich dieselbe immer noch ziemlich heiß anfühlte.

Von der Thatsache ausgehend, daß Luft einer der schlechtesten Wärmeleiter sey, umhüllte ich nun ein anderes Stück derselben Rohrleitung in folgender Weise: zuerst wurde circa $1\frac{1}{2}$ Centimet. hoch Composition aufgetragen; nachdem diese getrocknet war, wurde ein Strohzopf von 2 Centimet. Dicke spiralförmig darüber gewunden und

dieser wieder durch eine etwa 1½ Centimet. starke Schicht Composition überdeckt, — also zusammen 5 Centimet. dick, wie oben. —

Der Unterschied dieser beiden Umhüllungsarten war schon beim bloßen Auflegen der Hand deutlich bemerkbar. Länger fortgesetzte Beobachtungen eines auf beide Umhüllungen gelegten Thermometers ergaben als durchschnittliche Temperaturen: für die erste Art (5 Centimet. Composition) circa 70° R., für das zweite Stück (3 Centimet. Composition, 2 Centimet. Stroh) nur 38° R. Der in der Rohrleitung strömende Dampf hatte 7 Atmosphären Spannung, also 133° R.

Wenn somit die Anwendung solcher Compositionsmassen im Allgemeinen schon sehr zu empfehlen ist, — bekanntlich absorbiren 10 Quadratfuß unverhüllter Fläche durch ihre Wärmeausstrahlung ungefähr 1 Quadratfuß Heizfläche des Dampfkessels — so wird doch nach Obigem deren Nutzen wesentlich erhöht, und nebenbei die Kosten einer Umhüllung auf ⅔ bis ½ reducirt durch das einfache Mittel eines eingelegten Strohzopfes, wie ihn der nächste beste Arbeiter nach kurzer Uebung in genügender Qualität rasch herstellen kann. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1873, Nr. 3.)

Anwendung der Dücker'schen Seileisenbahn zum Materialientransport in der Reichsfestung Metz.

Die Seilbahn, welche Hr. v. Dücker in Metz zum Materialientransport nach dem Fort Queuleu hinauf für die kaiserliche Fortificationsbehörde im Laufe der Monate September und October (1872) gebaut hat, befindet sich zwar schon seit einiger Zeit im Betriebe, allein man hat noch viel zu kämpfen gehabt mit der Schwierigkeit, die Wagen von 5 Ctr. Ladung derartig an das Zugseil zu befestigen, daß sie Berg auf und Berg ab festhalten und doch momentan abgelöst werden können.

Die Bahn selbst bietet schon ein überraschendes Transportmittel. Dieselbe ist doppelgleisig construirt aus 2 Eisendrahtseilen von 0,025 und 0,03 Meter Stärke und 2000 Meter Länge, welche aus der Fabrik von Felten und Guilleaume zu Cöln a. Rh. hervorgegangen sind und welche in Abständen von 25 zu 25 Meter getragen werden. Sie überschreitet 2 Chausseen, 3 Communalwege, einen Fluß (die Seille), eine Anhöhe und 3 Thäler, und erreicht das Fort mit circa 45 Meter Gesammtsteigung. Eine stehende Locomobile von 12 Pferdekräften bewegt durch ein Zugseil ohne Ende von 4000 Meter Länge gleichzeitig 20 beladene Wagen auf der Steigung und eben so viel auf der Neigung (später sollen noch mehr Wagen in Betrieb genommen werden).

Zwei Anschlußbahnen von 300 Meter mit engen Curven holen die Wagen von der Ladestrecke resp. Entladestrecke und bringen dieselben über die eigentliche Bahn zur Entladestelle resp. zur Ladestelle. (Berggeist vom 31. December 1872.)

Unfälle auf brittischen Eisenbahnen.

Aus dem Berichte des Capitäns Tyler an die Handelskammer über die Unfälle auf Eisenbahnen im Jahre 1871 entnehmen wir, daß 404 Todesfälle und 1261 Verletzungen vorkamen, für welche die Eisenbahnen verantwortlich sind. Unter den Todten waren 347, unter den Verletzten 365 Eisenbahnbedienstete, so daß nur 57 Reisende getödtet und 896 verwundet wurden. Zieht man von dieser Summe diejenigen ab, welche durch eigene Schuld verunglückten, so bleiben 12 Todte und 845 Verwundete, für welche die Eisenbahnen schwere Verantwortung trifft.

Im Jahre 1871 wurden 375,000,000 Reisende befördert, so daß ein Todter auf 31,250,000, und ein Verletzter auf 443,787 Reisende kam, während in den letzten 5 Jahren durchschnittlich 1 Todter auf 9,644,535 Reisende gerechnet wurde. Das Jahr 1870 dagegen hatte einen Todten auf 5,099,172 Reisende.

Während die Beschädigungen der Reisenden im Jahre 1871 an Zahl geringer waren, kamen mehr Bahnunfälle im Allgemeinen vor, nämlich 171, oder 30 mehr als im Jahre 1870. Von diesen waren 12 durch ganz außergewöhnliche Umstände erzeugt; von den übrigen 159 waren entstanden: drei Fünftel (60 Procent) durch Zusammenstöße; 8 Procent dadurch, daß entgegenstehende Körper Entgleisungen her-

vorriefen; 12 Procent durch Fehler am Bahnkörper; 14 Procent durch Brüche von Tyres oder Achsen; 7 Procent ereigneten sich an Böschungen. Die meisten Tödtungen kamen vor auf der Nordost-, Londoner-, Nordwestbahn, an der Lancashire- und Yorkshirebahn. Die schmalspurigen Südost-, London- und Südwestbahnen blieben frei von Unglücksfällen. Außer der Zahl von 171 Fällen kamen 126 vor, welche der Schuld der Angestellten beizumessen sind, die übrigen entstanden durch verschiedene Mängel des Materiales, oder durch mangelhaften Betrieb. Keiner kann als ganz zufällig angesehen werden. Die durchschnittliche Zahl der Unfälle ist jedoch gering, wenn man die bedeutende Verantwortung welche jeder der circa 200,000 Bahnbediensteten angesichts des hohen Verkehres bei der üblichen Geschwindigkeit trägt, in Berücksichtigung zieht. (Engineering vom 25. October 1872.)

Ueber Reinigung und Anstrich des Eisens in Blechträgerbrücken.

In diesem Betreff sind bei den holländischen Staatsbahnen eingehende Versuche angestellt, deren Resultate durch van Diesen der königl. Gesellschaft holländischer Ingenieure in ausführlichem Vortrage mitgetheilt wurden. Derselbe ist in den Annales industrielles, 1871 p. 710 mitgetheilt, und geben wir darnach in Kurzem die Hauptresultate:

Von 32 Blechtafeln wurde die Hälfte durch 24stündiges Liegen in verdünnter Salzsäure gebeizt, mit Kalkmilch neutralisirt, in heißem Wasser abgespült und noch warm mit Oel abgerieben; die andere Hälfte wurde mit Kratzen und Bürsten mechanisch gereinigt. Je vier Bleche jeder Sorte erhielten dann den gleichen einfachen Anstrich mit Bleimennig, mit zwei Sorten Eisenmennig und mit Steinkohlentheer. Dieß geschah in der Werkstatt von J. C. Harkort im Juli 1867; die Platten wurden dann in Utrecht in einem Lattenverschlage den Einflüssen der Witterung überlassen und nach drei Jahren wieder untersucht. Dabei ergab sich dann:

1) daß der Anstrich mit Bleimennig sich nach jeder der beiden Vorbereitungsmethoden gut erhalten hatte, so daß daraus auf einen Vorzug einer derselben nicht geschlossen werden konnte;

2) daß der Eisenmennig von Kamp und Soeten bessere Resultate auf gebeizten als auf einfach abgeriebenen Blechen gibt; auf den gebeizten Blechen hatte sich der Anstrich ebenso gut wie der von Bleimennig gehalten:

3) daß der Eisenmennig von Anderghem nach vorhergegangener Beize so gute Resultate wie die beiden vorigen Farbstoffe gibt, denselben aber bedeutend nachsteht, wenn die Bleche geschenert sind;

4) daß ein Anstrich mit Theer bedeutend schlechter hält als die vorigen, auf nicht gebeizten Blechen sogar beinahe ganz verschwunden war. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 768.)

Mittheilungen über die Silesiahütte in Morgenroth.

In der Silesiahütte in Morgenroth werden jährlich 1,600,000 Centner (mit der Kohlenbeschickung 3 Millionen Centner) Galmeierze in langen Reihen von Muffelöfen verschmolzen und daraus 150 — 170,000 Centner Zink, sowie nicht unbedeutende Quantitäten an Blei und Cadmium gewonnen.

Diese ganze Production nebst zugekauften Zinkbarren, im Ganzen 200 bis 250,000 Centner Zink werden in dem daneben liegenden Walzwerke zu Blech verarbeitet. Dieses Werk hat acht Walzengänge (je zwei Paare), von denen jeder durch eine Maschine von 120 Pferdestärken getrieben wird. Zum Zweck des Walzens werden die Zinkbarren nochmals umgeschmolzen (raffinirt) und die umgeschmolzenen Tafeln noch heiß durch die Walzen bis zu der erforderlichen Größe und Dicke gepreßt. Dieselben Maschinen treiben auch sinnreiche Einrichtungen zum Beschneiden der Bleche. In einem Nebengebäude ist eine große Tischler- und Böttcher-Werkstatt zur Anfertigung der Kisten und Fässer für die Versendung; letztere ist nach England und Amerika gerichtet.

Die Hüttenverwaltung sorgt für die Gesundheit der Arbeiter in ernster Weise;

sie hat eine große Bade-Anstalt, mit Dampf- und Wannenbädern und Duschen aller Art, sowie mit einem Warmwasserbehälter für ein Schwimmbad eingerichtet, für dessen Benutzung der Arbeiter 3 Pf. zahlt und drei Kinder unter 14 Jahren frei mitnehmen darf. Die Anstalt wird sehr stark benutzt. (Aus amtlichen Quellen in den Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1872 S. 280.)

Danks' Puddelverfahren.

Eine Commission der vereinigten Hüttenbesitzer von Lüttich und Charleroi hat über das Danks'sche Puddelverfahren in Bulletin de l'Union des Charbonnages etc. de Liège, September 1872, ausführlich unter Beifügung von Zeichnungen Bericht erstattet, welcher folgende Schlußresultate enthält: Der Apparat ist praktisch und eines regelmäßigen und dauernden Betriebes fähig; bei Beseitigung der Handarbeit wird dieselbe durch eine für die Verfeinerung vortheilhafte mechanische Bewegung unter Verminderung der Arbeitskräfte und Arbeitslöhne ersetzt; unter gleichzeitiger Erhöhung des Ausbringens und der Qualität des Productes steigt die Production; es bedarf keiner lange geschulten Arbeiter, wie das gewöhnliche Puddeln, es fällt die Gefahr der Coalition fort und eine zahlreiche Arbeiterclasse wird von dem Joche einer peinvollen und gesundheitsgefährlichen Arbeit befreit.

Die Anlagekosten betragen beim gewöhnlichen System für 40 Oefen à 3000 Frcs., 4 Hämmer = 50,000 Frcs., zusammen 170,000 Frcs = 45,333⅓ Thlr. System Danks: 12 Oefen mit Maschine zu je 12,500 Frcs. = 150,000 Frcs., 2 Ersatzkessel = 25,000 Frcs., 3 Kupolöfen mit Zubehör à 10,000 = 30,000 Frcs., 1 Luppenquetscher = 25,000 Frcs., zusammen 230,000 Frcs. = 61,333⅓ Thlr., also 16,000 Thlr. mehr als beim alten Systeme, welche Differenz sich zu Gunsten des neuen Systemes ausgleicht durch eine erhebliche Ermäßigung der Grund- und Materialausgaben für Grund und Boden, Gebäude, Dampfkessel, Röhren- und Gebläsevorrichtungen, Hämmer, Walzen, Werkzeug ꝛc., wegen concentrirterer und vereinfachter Arbeit.

Die Betriebsausgaben lassen sich schätzen: beim gewöhnlichen System auf 1040 Frcs., nämlich 80 Puddler à 8 Frcs. = 640 Frcs., 80 Hülfspuddler zu 5 Frcs. = 400 Frcs.; System Danks: 12 Ofenwärter à 8 Frcs. = 96 Frcs., 12 Maschinenwärter à 4 Frcs. = 48 Frcs., 12 Schürer à 4 Frcs. = 48 Frcs., 26 Arbeiter à 4 Frcs. = 144 Frcs.; zusammen 72 Leute, wovon nur 12 Specialarbeiter zu 336 Frcs., macht 88 Leute und 704 Frcs. Tagelohn oder 55 Proc. Arbeiter und 68 Proc. Lohn weniger. Daneben lassen sich noch Walzer, Schlepper, Wärter ꝛc. vermindern. Die beim Puddeln ersparten 35,000 Kil. Kohlen würden täglich für die Ersatzkessel verwendbar bei Erhöhung der Eisenqualität und Vermehrung des Ausbringens, welche letztere die Betriebskosten verringern. Zur Zeit werden 74 rotirende Puddelöfen in England gebaut. (Zeitschrift für Gewerbe, Handel und Volkswirthschaft, Red. A. Franz, 1872, Nr. 10.)

Töpfe zur Aufbewahrung von Chemikalien.

Im Gewerbeverein zu Dresden zeigte Hr. Färbermeister König zwei zur Aufbewahrung von Chemikalien bestimmte Töpfe vor. Dieselben haben oben eine Rinne, welche mit Ricinusöl gefüllt wird, in welches dann der Deckel eintaucht. Dadurch wird die Verbindung mit der äußeren Luft vollständig abgeschnitten. König hat in einem solchen Gefäße Chlorkalk über zwei Jahre lang aufbewahrt, ohne daß derselbe im Geringsten durch Wasseranziehung und Zersetzung gelitten hätte. Diese Töpfe hat Hr. Töpfer Noack in Bockwitz bei Mückenberg nach Angabe des Hrn. König gefertigt. (Dresdener Gewerbevereins-Zeitung, 1872, Nr. 12.)

Die comprimirte Schießbaumwolle als Sprengmittel und deren Aufbewahrung.

Geh. Bergrath a. D. Dr. Burkart bemerkt in seinem im „Berggeist" veröffentlichten Bericht „über in England angestellte Versuche mit verschiedenen Sprengmitteln" hinsichtlich der comprimirten Schießbaumwolle, daß dieselbe, nachdem man sich von ihrer großen Sprengkraft bei Anwendung detonirender Zündkapseln überzeugt hatte und ihre Handhabung bei gewöhnlicher Vorsicht weniger gefährlich erschien, namentlich in England zur vielseitigen Verwendung gelangt, daher auch dort in größerer Menge dargestellt worden sey. Es zeigte sich aber durch die im Jahre 1871 vorgekommene beklagenswerthe Explosion in der Fabrik comprimirter Schießbaumwolle bei Stowmarket, daß dieses Sprengmittel keineswegs so ungefährlich ist, als man angenommen hatte, und es wurden deßhalb auch bald nachher die Versuche mit comprimirter Schießbaumwolle wieder aufgenommen. Es liegen zwar eine Menge von Thatsachen vor, welche beweisen daß, wenn Schießbaumwolle in großer Menge angezündet wird, sie ohne Explosion verbrennt; die englische Regierungscommission hielt es aber für nöthig, sich durch weitere Versuche hiervon zu überzeugen. Es wurde daher comprimirte Schießbaumwolle in Kisten verpackt und in größerer Menge in einem leichten hölzernen Schuppen untergebracht, der dann in Brand gesetzt wurde. Dabei trat denn auch thatsächlich eine Explosion der Schießbaumwolle ein. Dasselbe war der Fall bei Benutzung eines festen gemauerten Magazins. Die zu diesen Versuchen verwendete Schießbaumwolle war aus der Fabrik von Stowmarket und zeigte sich bei der Untersuchung ganz rein, sowie in vortrefflicher Beschaffenheit. Da man vermuthete, daß die Explosion möglicherweise durch die besondere Stärke der Kisten, in welche die Schießbaumwolle verpackt war, veranlaßt worden seyn könne, so wiederholte man den Versuch in einem hölzernen Schuppen, mit dem Unterschiede jedoch, daß die Schießbaumwolle in leichtere Kisten von ½zölligen Bretern verpackt war. Nachdem man Feuer angelegt und dasselbe sich den Kisten mitgetheilt hatte, brannte die Schießbaumwolle lebhaft fort, ohne daß bis zur gänzlichen Zerstörung des Magazins eine Explosion erfolgte. Zur Aufbewahrung der Schießbaumwolle verdienen also leichtere Kisten, welche die leichtere Entweichung der beim Verbrennen sich bildenden Gase gestatten, den Vorzug.

Es wird bei der Berichterstattung über diese Versuche Gewicht darauf gelegt, daß, während bei einer Explosion von Schießpulver derselben durchaus keine sichtbare Warnung vorhergeht, bei der Anwendung von Schießbaumwolle die Verbrennung der bei ihrer Zündung sich bildenden Gase lange genug angedauert hat, um in dem Zwischenraume noch eine Möglichkeit zur Rettung von Menschenleben darzubieten, indem in den 10 Secunden, welche von dem Ausbruche der Flamme bis zu der erfolgten Explosion verstrichen sind, ein Mann noch etwa 40 Yards weit sich entfernen könne, um Schutz zu suchen, vorausgesetzt daß er den Augenblick des Flammenausbruches als Warnung benutze.

Thonerdeseife als Lack.

In der Zeitschrift „Kunst und Gewerbe" macht C. Puscher in Nürnberg darauf aufmerksam, daß die concentrirte Lösung der wasserfreien fettsauren Thonerde in Terpenthinöl als Lack Beachtung verdient. Wenn ihre Anstriche auch nicht den hohen Glanz des Dammarlackes besitzen, so zeichnen sich dieselben doch durch größere Biegsamkeit und besonders dadurch vor allen anderen aus, daß sie, einer hohen Temperatur ausgesetzt, sich nicht verändern, resp. keine Blasen erhalten. Außer zum Wasserdichtmachen für Stoffe jeder Art möchte daher die Thonerdeseifelösung zu Ueberzügen für metallene Gegenstände, welche einen hohen Wärmegrad erleiden müssen, zu empfehlen seyn. An der Luft trocknen die damit überzogenen Gegenstände langsam, dagegen rascher, wenn sie einer Temperatur von 50° Cels. ausgesetzt werden.

Die Bereitung der Thonerdeseife ist bekannt; man gibt einer dünnen kochenden Kernseifenlösung so lange Alaun- oder schwefelsaure Thonerdelösung zu, als noch eine Abscheidung von weißer wasserhaltender Thonerdeseife erfolgt, wäscht letztere mit heißem Wasser zur Entfernung der anhängenden Salzlösung aus, und befreit sie durch

Erwärmen von ihrem Hydratwasser. Hierdurch wird sie transparent, wie Glycerinseife, und in jedem Verhältniß in warmem Terpenthinöl löslich. Mit Verlust von Terpenthinöl kann man auch sofort nach dem Ausfällen und Waschen der Thonerdeseife das Hydratwasser derselben durch Erhitzen mit Terpenthinöl verjagen. Wenn die Lösung dick und klar wie Tammarlack geworden, ist der Lack fertig. Die dazu verwendete Seife ist eine gute, gelblich gefärbte, harzhaltige Kernseife.

Polirwachs für hölzerne Möbel, von Riedlig.

Man läßt 8 Thle. weißes Wachs, 2 Thle. Colophonium und ½ Thl. venetianischen Terpenthin über gelindem Feuer zergehen, gießt die warme Masse, wenn sie vollständig geschmolzen ist, in ein entsprechend großes Töpfchen von Steingut und rührt, während dieselbe noch warm ist, 6 Thle. rectificirtes Terpenthinöl ein. Nach Verlauf von 24 Stunden hat die Masse die Beschaffenheit einer weichen Butter angenommen und ist so zum Gebrauche fertig. Die Möbel, welche man poliren will, müssen vorher sorgfältig mit Seifenwasser abgewaschen werden; alsdann nimmt man, wenn die Oberfläche wieder völlig trocken ist, ein wollenes Läppchen, streicht von der Politurmasse eine Kleinigkeit darauf und fährt damit über das Holz her. Anfangs reibt man gelinde, nachher stärker. Ist die Masse gleichmäßig aufgetragen, so wartet man ¼—½ Stunde und reibt nach Ablauf dieser Zeit noch einmal die Fläche mit einem frischen reinen Läppchen gehörig ab. Auf diese Weise erhalten die Möbel einen schönen, wenn auch nicht so brillanten Glanz, wie ihn eine gute Schellackpolitur gibt. (Wiederhold's Gewerbeblätter, 1872.)

Untersuchung von Kautschukfabricaten.

Bei Untersuchungen von Kautschukfabricaten, welche kürzlich in der chemischen Fabrik Rhenania in Stolberg angestellt wurden und über welche R. Hasenclever im Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure berichtete, wurden in diesen Fabricaten durchschnittlich 40 bis 50 Proc. mineralische Bestandtheile gefunden. Das gewöhnliche Kriterium für guten Kautschuk sey bisher gewesen, daß er entsprechend einem specifischen Gewicht von 0,985 auf Wasser schwimme; das genüge aber gegenwärtig nicht mehr, da sich unter den verschlechternden Beimengungen auch oft Kork oder Sägespäne befänden. Diesen fremden verunreinigenden Beimengungen sey es auch wohl zuzuschreiben, daß der Kautschuk nicht so mannichfach in der Technik zur Verwendung komme wie man erwarten könnte; man würde gut thun, bei der Anwendung desselben nicht so sehr auf den Preis als die Güte des Fabricates zu sehen. Schlechterer und auch billigerer Kautschuk wäre auch für gewisse Zwecke, z. B. als Dichtungsmaterial bei Dampfleitungen u. s. w. zu empfehlen, wo die große Menge der beigemischten mineralischen Bestandtheile nicht unvortheilhaft wirke. Eine eigenthümliche Erscheinung bei den Kautschukfabricaten sey die, daß sie bei längerem Liegen an der Luft hart würden. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 787.)

Ueber die Veränderungen des Brunnenwassers in der Nähe der Kirchhöfe.

In diesem Betreff enthalten die Annales de la Société de médecine de Gand die Beschreibung einer interessanten in St. Didier (Allier) von Lefort angestellten Wasseranalyse des einzigen dort befindlichen, 50 Meter vom Kirchhofe entfernten Brunnens. Dasselbe hat einen süßlichen Geschmack, erregt kein Brechen, hinterläßt jedoch einen stinkenden Geschmack. Beim Eindampfen bleibt eine dicke graue Masse zurück, welche sich unter weiterer Erhitzung schwarzbraun färbt und einen empyreumatischen Geruch verbreitet. Ein Theil des Residuums wurde mit verdünnter Salzsäure gemischt, wobei sich Kohlensäure und ein starker Geruch nach Leim entwickelte;

ein anderer wurde mit Kalkhydrat versetzt und man bemerkte eine bedeutende Masse Ammoniaksalze. Lefort glaubt daher aus dem Vorkommen organischer Substanzen den Schluß ziehen zu müssen, daß selbst eine Entfernung von 100 Metern von jeder menschlichen Wohnung für die Anlage des Kirchhofes nicht genügend sey, daß neue Kirchhöfe erst dann an einem Orte angelegt werden dürfen, wenn man die Gewißheit erlangt hat, daß keine Filtration des Kirchhofwassers in die für menschliche Nahrung bestimmten Brunnen stattfindet und daß es nothwendig sey, in der Nähe der vorhandenen Kirchhöfe, sowie aller zur Beseitigung von thierischen Cadavern bestimmten Plätze Drainröhren anzulegen, welche das von solchen Orten kommende Wasser anderweitig fortschaffen, daß es überhaupt sich empfehlen dürfte, von Zeit zu Zeit das Trinkwasser einer genauen Analyse zu unterwerfen, wodurch bisweilen das Vorhandenseyn gesundheitsgefährlicher Stoffe, zumal in quellenarmen Gegenden, nachgewiesen würde. (Pharmaceutische Centralhalle, Bd. XIII S. 453.)

Ueber Conservirung des Weines nach Pasteur's Verfahren.

Prof. Neubauer in Wiesbaden hat Pasteur's Verfahren, den Wein auf 60 bis 65° C. zu erhitzen, mit Rothwein versucht, indem er die Flaschen in ein Wasserbad brachte. Der Erfolg war so günstig, daß die Winzer zu Ahrweiler sich zur Anschaffung eines transportablen Erwärmungsapparates von Terrel des Chênes[35] entschlossen, welcher dort bereits in voller Thätigkeit ist. Der Rothwein eignet sich besonders zu diesem Verfahren, weil er sich beim Erhitzen gar nicht trübt, indem die Eiweißkörper durch den Gerbstoff bereits ausgefällt sind. Weißer Wein dagegen trübt sich oft dabei. Neubauer hat damit noch wenig experimentirt, aber Dr. Buhl in Deidesheim erwärmt seit Jahren seine Bouquetweine mit bestem Erfolg. Man wird keinen Wein finden, weißen oder rothen, bei welchem das Mikroskop nicht Hefezellen und andere Keimgebilde zeigt. Bei günstiger Gelegenheit gelangen diese zur Weiterentwickelung und schädigen den Wein in der einen oder der anderen Weise. Ein kurzes Erwärmen auf 60° C. tödtet diese Keime und die Weine zeigen dann eine auffallende Haltbarkeit, ohne daß sie an Güte verloren hätten. — Neubauer bemerkt bei dieser Gelegenheit, daß die deutschen Rothweine den französischen und österreichischen in der Farbe bedeutend nachstehen. Der Grund davon liegt darin, daß man bei uns die Trauben zu lange hängen läßt, so daß durch eingetretene Fäulniß der Farbstoff verändert wird. Der Alkoholgehalt wird wohl dadurch vermehrt, aber sie erhalten einen fauligen Geschmack, welcher Jahre lang nicht wegzubringen ist. In Frankreich nimmt man nur gesunde Trauben. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1872, Nr. 20.)

Pasteur's neues Brauverfahren.

Dieses Verfahren besteht darin, daß man die Würze nach dem Kochen in verschlossene Gefäße bringt, darin unter Ausschluß der Luft abkühlt und ebenfalls unter Ausschluß der Luft der Gährung überläßt. Nach einer englischen Patentbeschreibung besteht derjenige Theil des Apparates, in welchem diese Abkühlung ausgeführt wird, im Wesentlichen aus einer gewissen Anzahl cylindrischer, aufrecht stehender Gefäße aus Kupfer, welche mit den nöthigen Hähnen zum Ein- und Ablassen der Würze versehen sind. Außerdem sind Röhren zum Einleiten von Kohlensäure und zur Ableitung der während der Gährung entwickelten Kohlensäure vorhanden. Ein Apparat zur Erzeugung eines continuirlichen Stromes von Kohlensäure, ein Gasometer zum Auffangen der während der Gährung entwickelten Kohlensäure und endlich ein Wasserreservoir, mit so viel Brausen versehen, als Gährungscylinder vorhanden sind, vervollständigen den Apparat. Die Würze gelangt heiß aus der Braupfanne in die Cylinder, aus denen man vorher durch Kohlensäure alle Luft ausgetrieben hat. Dann werden die Brausen geöffnet und das herabfließende Wasser kühlt von außen die Cylinder ab.

[35] Beschrieben im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 552.

Der **Moniteur scientifique**, welcher die Erfindung bespricht, sagt wörtlich: „Tributpflichtige einer Nation, welcher wir unser unverdientes Unglück nie verzeihen werden, haben wir hinfort die Pflicht, einzig und allein aus französischen Quellen das schäumende Getränk zu schöpfen, welchem München zum größeren Theile seinen Ruhm verdankt.“ Das Blatt fügt dann hinzu, daß Pasteur, der auf diese Weise die erhabene Rache des Geistes vorbereitet, das Verlangen stellt, das nach seiner Methode gebraute Bier im Auslande Bière française und in Frankreich bière de la revanche nationale zu nennen. (Scientific American vom 21. December 1872, S. 387.)

Petroleum im Elsaß.

Es ist schon seit einiger Zeit bekannt, daß man im Elsaß Petroleumquellen entdeckt hat. Ein kleiner Anfang diese Quellen auszubeuten, ist in Schattweil am Wald von Hagenau gemacht worden. Eine dicke Alluvialschicht ist zuerst durchbrochen worden, unter derselben fand man Thon und Sandstein mit Sandadern durchlaufen. Diese letzteren scheinen das Petroleum zu enthalten; man findet sie in einer Tiefe von 150—160 Fuß. Weitere Nachforschungen um den Wald von Hagenau haben zur Entdeckung noch anderer Quellen geführt; an verschiedenen Orten hat man bereits gebohrt und hat überall den mit Petroleum getränkten Sand gefunden. Bis jetzt ist zwar die Petroleumgewinnung im Elsaß noch in ihrer Kindheit, aber es ist sehr wahrscheinlich, daß sich dieselbe zu einer ausgedehnten Industrie entwickeln wird. Die Art wie gegenwärtig im Elsaß Petroleum gewonnen wird, ist folgende: Man gräbt einen Schacht bis man auf die betreffende Sandschicht kommt und baut dann Gallerien, ähnlich wie beim Kohlenbergbau. Das Oel fließt aus dem Sand heraus und sammelt sich in besonderen Behältern, von denen es an die Oberfläche geschafft wird. Auf diese Weise wird indeß nicht alles in dem Sand enthaltene Oel gewonnen, man bringt daher auch den Sand an die Oberfläche und destillirt ihn in Retorten. Das rohe Oel, wie es an den Seiten der Gallerien abfließt und das durchdestillirte, aus dem Sand gewonnene, werden dann durch einen weiteren Destillationsproceß rectificirt; wie behauptet wird, soll das im Elsaß gewonnene Petroleum an Güte dem amerikanischen gleichkommen. Der petroleumhaltige Sand kommt, nach den angestellten Bohrversuchen zu urtheilen, in großer Menge vor. Ein englischer Chemiker Namens Keates hat die Petroleumgegend bereist und eingehende Untersuchungen angestellt; er stellt der ganzen Industrie ein gutes Prognosticon. (Arbeitgeber.)

Unzerstörbare Tinte.

Man bereitet dieselbe durch Abreiben von einem Quentchen Anilinschwarz mit einer Mischung von 60 Tropfen concentrirter Salzsäure und 1½ Loth Alkohol; die erhaltene tiefblaue Lösung wird mit einer heißen Auflösung von 1½ Quentchen arabischem Gummi in 6 Loth Wasser verdünnt. Diese Tinte greift Stahlfedern nicht an, und kann weder durch concentrirte Mineralsäuren, noch durch starke Laugen zerstört werden. — Verdünnt man die erwähnte Anilinschwarzlösung statt mit Gummiwasser mit einer Auflösung von 1⅓ Loth Schellack in 6 Loth Spiritus, so erhält man einen Anilinlack, welcher sich nach dem Auftragen auf schwarzgebeiztes Holz, Messing oder Leder, durch seine außerordentlich tiefe Schwärze auszeichnet. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1872, Nr. 24.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LII.

Brotherhood und Hardingham's Dampfmaschine zum directen Antrieb von Centrifugen, Centrifugalpumpen etc.

Nach dem Engineer, December 1872, S. 393 und Engineering, December 1872, S. 404.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die Firma Brotherhood und Hardingham in London hat auf dem letzten Agricultural Show das in Fig. 14 im Horizontalschnitt dargestellte dreicylinderige Dampfmaschinchen für große Geschwindigkeit, daher speciell zum directen Antrieb von Centrifugen, Centrifugalpumpen und drgl. bestimmt, zur Ausstellung gebracht.

Die drei Dampfcylinder sind gleichförmig um die in der Mitte der Maschine gelagerte Welle E vertheilt und die Kolbenstangen greifen zusammen an dem Kurbelzapfen der auf der Maschinenwelle aufgekeilten Kurbel an. Der durch das Maschinengehäuse verdeckte Rundschieber rotirt mit der Kurbel und bringt aufeinanderfolgend die äußeren Cylinderhälften mit der atmosphärischen Luft in Communication, während frischer Dampf durch den Canal D ununterbrochen zum Inneren der Maschine Zutritt hat und gegen die inneren Kolbenflächen drückt. Diesem Dampfdruck nach außen wirkt ein gleichgroßer Dampfdruck an den äußeren Kolbenflächen entgegen, so lange diese nicht mit der Atmosphäre in Verbindung gesetzt sind.

In der gezeichneten Stellung geben die Kolben C und A auswärts und nehmen durch die Kolbenstangen und Kurbel die Maschinenwelle E nach rechts mit. Der Kolben B aber folgt der Drehbewegung der Kurbel ohne Hinderniß, da zu beiden Seiten desselben zufolge der Stellung des Schiebers Kesseldampf Zutritt hat.

Im nächsten Abschnitt der Drehung tritt hinter den Kolben C frischer Dampf, derselbe wird daher einwärts gezogen, indeß der Kolben B, vor welchem (in der äußeren Cylinderhälfte) der Dampf abgelassen wurde, nach auswärts getrieben wird u. s. w.

LIII.

Verbindung zwischen Dampfcylinder und Lagerstuhl bei Locomobilen, von Ruston, Proctor & Comp. in Lincoln.

Nach dem Engineer, December 1872, S. 393 und Engineering, December 1872, S. 404.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die auf dem kürzlich stattgehabten Agricultural Show von der oben genannten englischen Firma ausgestellte Locomobile zeigte eine neue Verbindungsweise zwischen Dampfcylinder und Lagerstuhl der Kurbelwelle, mittelst expandirbarer Verbindungsstangen.

Um nämlich die schädlichen Spannungen im Maschinengestell oder im Dampfkessel hintanzuhalten, welche in Folge der Ausdehnung bei verschiedenen Temperaturen und fester Verbindung eintreten, hat man statt massiver, hohle Verbindungsstangen eingeführt, zu welchen vom Dampfmantel des Cylinders Dampf stets Zutritt hat, wie dieß in der Skizze Fig. 12 angedeutet ist.

LIV.

Hadly's verbesserter Support.

Aus dem Scientific American, November 1872, S. 274.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Ein Hauptfehler des gewöhnlichen Supports besteht in der Schwierigkeit seiner Justirung. Es fehlt demselben an Hülfsmitteln zur Vornahme kleiner Aenderungen in seiner Stellung, wie solche namentlich bei der Ausführung feiner Arbeiten stets nöthig sind, weßhalb bei jeder erforderlichen Aenderung des Angriffspunktes des Schneidstahles mit der Justirung seiner Unterlage viel Zeit verloren geht. Dieser Uebelstand wird nun durch C. F. Hadly's Erfindung auf eine sehr einfache und wirksame Weise beseitigt.

Fig. 15 stellt seine Vorrichtung in perspectivischer Abbildung, Fig. 16 im Durchschnitt dar. Das Schneidwerkzeug wird mittelst einer von oben herab wirkenden Schraube in einem verticalen Schlitze der senkrechten Säule gehalten. Diese Säule paßt in einen Einschnitt des oberen

Theiles der Vorrichtung A, worin sie seitwärts frei bewegt und auf diese Weise justirt werden kann. C ist ein um einen Zapfen drehbares Gelenk, dessen oberes Ende mit dem Ansatz D verbunden ist. Letzterer ist mit einem Muttergewinde versehen, worin eine Schraubenspindel läuft.

Der obere Theil A des Instrumentes erstreckt sich abwärts in's Innere des Trägers B, worin er gleitet. Wenn man nun die mit einem geränderten Kopf versehene Schraube aus freier Hand in Umdrehung setzt, so bewegt sich der Ansatz D nach der rechten Seite, wodurch das Gelenk C nahezu in verticale Lage und gleichzeitig der obere Theil A mit dem Schneidstahl in die Höhe gehoben wird. Die Umdrehung der Schraube nach entgegengesetzter Richtung hat natürlich eine Senkung des Instrumentes zur Folge. Auf diese Weise läßt sich die Höhe des Schneidstahles genau reguliren, ohne ihn selbst oder seine Unterlage aus der Maschine entfernen zu müssen.

LV.

Ueber die Fabrication von Hufnägeln mit Maschinen.

Obwohl die Anwendung von Maschinen zur Anfertigung der Nägel in den letzten 20 Jahren sehr allgemein geworden ist, so hat doch eine Gattung von den etwa 300, die auf den Markt kommen, bisher jedem Versuche, sie der Verfertigung durch Maschinen zugänglich zu machen, mit Erfolg widerstanden. Diese ist der Hufnagel, welcher gegenwärtig noch ebenso hergestellt wird, wie beim Aufschlagen des ersten Hufeisens, nämlich mit der Hand. Der Grund davon ist der Umstand, daß der Hufnagel ganz besonders die Eigenschaften der Steifheit und Biegsamkeit in ungewöhnlichem Grade besitzen muß; Steifigkeit, um, wenn in den Huf eingetrieben, nicht von seiner Bahn abzuweichen und den Fuß zu lähmen, und Biegsamkeit, um die durchgetriebene Spitze ohne Nachtheil für das Metall durch Brechen umschlagen zu können, so wie die verschiedenen Beanspruchungen während seines Dienstes gehörig auszuhalten. Ein guter Hufnagel soll in der That die Eigenschaften von Stahl und Blei verbinden, weßhalb begreiflicher Weise nur das vorzüglichste Eisen zu seiner Verfertigung benutzt werden kann, und seine Behandlung dabei eine solche seyn muß, daß nach Vollendung des Nagels nicht etwa eine Verschlechterung, sondern eher eine Verbesserung des Materiales eingetreten ist. Maschinennägel werden gewöhnlich aus Blechen geschnitten,

und wie gut auch die Qualität des Eisens seyn mag, es liefert nie Nägel von so festem Gefüge und von solcher Dehnbarkeit, wie jene, die aus gewöhnlichem Nageleisen mit der Hand geschmiedet werden. Der größte Nachtheil übrigens, welcher dem Handel damit anhaftet, ist seine stete schwankende Lage, welche hohe Preise und oft große Schwierigkeiten, überhaupt Hufnägel zu erlangen, im Gefolge hat.

Die Fabrication der Hufnägel wird hauptsächlich in der Umgegend von Birmingham und Derbyshire betrieben, obwohl sich auch einige Fabrikanten zu Bristol damit beschäftigen. Die Hufnägelschmiede sind sogenannte Hausarbeiter, d. h. sie treiben ihr Geschäft in der eigenen Wohnung, wo sie eine kleine Werkstätte haben. Vor wenigen Jahren noch war die Nagelschmiede häufig mit kleinen Farmhäusern verbunden, und der Farmer mit seiner Familie machten darin Nägel, wenn sie nicht auf dem Felde zu arbeiten hatten. Der Geschäftsinhaber (nail-master) übergab dem Nagelschmied an gewissen Wochentagen hinreichend viel Nageleisen, um es mit Hülfe seiner Familie in einer Woche zu verarbeiten, nach welcher Frist er die gefertigten Nägel übergab und neuen Eisenvorrath erhielt. In Folge dessen ist der Herr so ziemlich in den Händen der Arbeiter, deren Stellung eine besondere Verstärkung durch den Umstand erhält, daß bisher alle die verschiedenen Versuche, Hufnägel mit Maschinen herzustellen, fehlschlugen. Im Bewußtseyn dieser Thatsache bildeten die Arbeiter schon vor Jahren einen Gewerkverein; im Glauben, schließlich einen sehr hohen Lohn erhalten zu müssen, machten sie höchst willkürliche Gesetze, und quälten ihre Arbeitgeber mit Ansprüchen der außerordentlichsten Art. In dieser Weise geht die Sache, und wird wahrscheinlich so fortgehen, bis die Maschine in diesem Arbeitszweige den Sieg über die Handarbeit thatsächlich errungen hat.

Unter den zahlreichen Versuchen, die Handarbeit bei Herstellung der Hufnägel durch Maschinen zu ersetzen, ist der bemerkenswertheste jener von Hall. Sein Patent versprach Gutes, und wurde von einem unternehmenden Fabrikanten aufgenommen, der eine ausgedehnte Werkstätte und Maschinenanlage zum Zwecke der Ausbeutung der Erfindung anlegte. Die Nägel jedoch, welche aus Blech gefertigt wurden, fanden keinen Absatz, und das Unternehmen mußte schließlich mit einem Verluste von 20000 Pfd. Sterl. seitens des Eigenthümers aufgegeben werden. Wenn nämlich das Maschinenfabricat dem mit der Hand gefertigten nicht nachstehen soll, muß die Maschinerie von Jemandem entworfen werden, der eben so kundig in der Kunst des Hufschmiedes, wie in der praktischen Mechanik ist, denn es gibt allerlei kleine Erfordernisse an einem Hufnagel, auf welche bei der Herstellung Rücksicht genommen werden muß.

Vielleicht verdankt der Erfinder der nachfolgend zu beschreibenden Maschinerie diesem Umstande seinen Erfolg; denn einen Erfolg hat er thatsächlich erzielt, und es gewährt eine gewisse Genugthuung, zu wissen daß in Zukunft statt einer oft ungenügenden Production manchmal nicht ganz guter Nägel, eine Lieferung dieses Artikels in constant guter Qualität zu erwarten ist.

Die Maschinerie, welche solch guten Effect verspricht, ist erfunden und Schritt für Schritt in praktischen Betrieb gesetzt durch J. Huggett, welcher seine Ideen den HHrn. H. und R. J. Moser mittheilte. Diese Herren errichteten zu Battersea eine Fabrik, worin gegenwärtig die Nagelfabrication kräftig betrieben wird. Das hierzu benutzte Eisen ist schwedisches Holzkohleneisen, welches in Stäben von 2 Fuß 4 Zoll (710 Millimet.) Länge, $^{7}/_{16}$ Zoll (11 Millimet.) Breite und $^{5}/_{32}$ Zoll (4 Millimet.) Dicke geliefert wird. Der erste Schritt in dem Processe der Nägelfabrication ist, die Stäbe in einem Siemens'schen Ofen zu einer hellen Rothglühhitze zu bringen. Wenn die Stäbe aus dem Ofen kommen, werden sie in rascher Aufeinanderfolge zwischen ein Walzenpaar eingeführt, welches mit 540 Umdrehungen per Minute umläuft. Die untere dieser Walzen, wovon verschiedene Größen für verschiedene Nagelsorten benutzt werden, besitzt eine ringsum laufende Furche, in welcher sich Vertiefungen von $1^{3}/_{4}$ Zoll (44 Millimet.) Länge und $^{5}/_{16}$ Zoll (8 Millimet.) größter Tiefe (von der Peripherie der oberen Walze ab gemessen) befinden, welche von Mitte zu Mitte $6^{1}/_{4}$ Zoll (159 Millimet.) von einander abstehen. Diese Vertiefungen bewirken, daß die durch die Walzen gelassene Stange an einzelnen Stellen ihrer Länge mit der Form derselben übereinstimmt, und Verdickungen zeigt, welche schließlich die Köpfe zweier Nägel bilden, während der zwischenliegende Theil, der $^{3}/_{16}$ Zoll (5 Millimet.) breit ist und in der Mitte bis zu $^{1}/_{16}$ Zoll (1,6 Millimet.) Stärke abnimmt, den Schaft bildet. Wenn die Stäbe aus den Walzen kommen, sind sie 6 Fuß (1830 Millimet.) lang; sie gleiten über eine schiefe Ebene auf eine Tafel hinab, und werden daselbst von Knaben an beiden Enden mit Zangen ergriffen und gerade gezogen, und hierauf in einen Trog bei Seite gelegt. Mit zwei Mann am Ofen und drei Knaben an dem Abnahmetisch werden 900 Stäbe per Stunde gewalzt und gerade gestreckt. Da zwei Oefen in Gang stehen, so ist die Production hierbei in einer Stunde bei vollem Betriebe 1800 Stäbe, oder 10800 Fuß (3292 Met.) Nageleisen.

Nach Passiren des ersten Walzenpaares gehen die Stäbe durch ein zweites, in welchem die dickeren Theile derselben in der Dicke verkleinert, aber verbreitert werden, mit anderen Worten, worin die Köpfe ihre erste

Form erhalten, indem sie mehr oder minder quadratische Form erhalten. Die Walzen bestehen aus Hartguß. Es sind drei solcher Maschinen vorhanden, die von Mädchen bedient werden, deren noch eine große Anzahl bei den nachfolgenden Operationen Verwendung findet. Die drei Maschinen zum Quadratisch-Walzen (squaring) versehen sechs Schneidmaschinen mit Stäben, deren jeder in 18 Stücke geschnitten wird, wovon jedes einen Nagel in seiner ersten Form darstellt (diese Angabe stimmt nicht mit dem Vorigen, es müßten vielmehr etwa 22 Nägel daraus erhalten werden). Bei jedem Niedergange eines Schneidkopfes mit drei Messern wird die Stange ein Mal quer durch eine der Verstärkungen abgeschnitten, wodurch die Köpfe der Nägel entstehen, während gleichzeitig zwei schiefe Schnitte durch die Mitte des dünnen Theiles zur Bildung der beiden Nagelspitzen geschehen. Bei jedem Schnitt erhält man zwei rohe Nägel, welche, sobald die Schneiden sich heben, durch einen hin und her gehenden Stößer, der hinter den Messern arbeitet, entfernt werden. Jede solche Maschine liefert bei ununterbrochener Arbeit 30000 Rohnägel per Tag. Von der Schneidmaschine wandern die Rohnägel zu einer Scheuertonne, worin sie von Hammerschlag gereinigt werden. Sie sind nun für den nächsten Proceß, das Anköpfen (heading) bereit, welches auf sechs von Mädchen bedienten Maschinen vorgenommen wird. Die Anköpf-Maschine besteht aus einer Hartgußwalze, welche um eine horizontale Achse von dem Arbeiter weg rotirt. In dem Umfange dieser Walze ist eine Reihe von Matrizen angebracht, in deren jede ein Rohnagel eingesteckt wird; sobald dieser im Verlauf der Umdrehung an der höchsten Stelle der Walze eine verticale Stellung annimmt, kommt er unter einen Stempel, der beim Niedergehen den Nagelkopf bildet. Nachdem die Nägel die Anköpf-Maschine verlassen haben, woraus sie beim Rotiren der Walze herausfallen, kommen dieselben zu dem Glühofen, in welchem sie nach üblicher Weise in geschlossenen Gefäßen getempert werden. Nach dem Abkühlen gelangen sie zu den Form-Maschinen, worin sie einer nach dem anderen auf den Umfang einer rotirenden Hartgußwalze gelegt werden, so daß sie mit ihrer Länge in der Richtung des Durchmessers liegen. Sobald der Nagel im Verlaufe der Umdrehung den höchsten Punkt der Walze erreicht, wird er von drei Stempeln ergriffen, deren einer senkrecht von oben her wirkt, während die anderen die Seiten des Nagels bearbeiten. Der Oberstempel gibt dem Nagel einen Schlag, während die Seitenstempel jeder zwei Schläge in rascher Aufeinanderfolge abgeben. Von der Form-Maschine gelangen die Nägel in einen Ofen, woselbst sie hellrothglühend gemacht werden, und wieder abkühlen. Das Resultat ist, daß sie, wie man sagt, angelaufen (coloured)

sind, d. h. daß eine schwache Schicht Hammerschlag darauf entsteht, welche das Verrosten auf dem Lager verhindert. Gleichzeitig werden hierdurch die Nägel auch noch getempert. Aller Rost, der sich etwa nachher noch auf den Nägeln bildet, fällt sammt dem Hammerschlage ab, wenn die Nägel schließlich zum Gebrauche des Hufschmiedes gespitzt werden. Diese letzte Arbeit wird stets vom Hufschmied selbst gemacht, mögen die Nägel nun Hand- oder Maschinenfabricat seyn.

Man sieht demnach, daß in den Moser'schen Werkstätten die Nägel neun gesonderte Processe durchmachen, von welchen sechs rein mechanischer Natur sind. Ungeachtet dessen, sowie der Kosten für Gebäudeanlagen und Maschinen, deren Abnutzung und Betriebskraft ꝛc., werden die Nägel dennoch zu einem Preise hergestellt, welcher erlaubt, sie selbst in dem jetzigen Stadium der Fabrication zu einem etwas niedrigeren Preise, als die durch Handarbeit hergestellten, auf den Markt zu bringen. Ein wichtiger Punkt bezüglich der Billigkeit, welcher bei der Maschinenarbeit mitwirkt, ist die Verminderung des Materialabfalles. Allerdings beträgt derselbe bei den Maschinen $23\frac{1}{2}$ Proc. während des ganzen Processes; allein 19 Proc. davon sind durch weiteres Umarbeiten wieder zu gewinnen, so daß der wirkliche Verlust nur $4\frac{1}{2}$ Proc. beträgt. Bei der Handarbeit dagegen beträgt der Abfall 20 Proc., da das Material, welches durch mehrfaches Erhitzen verschlechtert worden ist, sich nicht wieder verarbeiten läßt. Die Maschinen auf den Werken von Moser stehen in ihrer Leistungsfähigkeit im genauen Verhältniß zu einander, d. h. es sind zwei Siemens'sche Oefen, zwei Walzwerke, drei Quadrir-Walzwerke, sechs Schneidmaschinen, sechs Anköpfmaschinen mit zehn Formmaschinen erforderlich, um wöchentlich 5 Tonnen (5080 Kil.) Hufnägel zu produciren. Diese Maschinen werden von einer 15pferdestärkigen Condensationsmaschine betrieben, die mit Dampf von 50 Pfd. Spannung (3,5 Kil. per Quadratcentimeter) arbeitet.

Obschon gegenwärtig die Production der Moser'schen Werke auf 5 Tonnen per Woche beschränkt ist, so kann doch leicht eine Mehrproduction bewerkstelligt werden, da die Fabrik Raum genug zur Ausdehnung hat, sobald die Nachfrage nach Maschinen-Hufnägeln steigt. Dieß wird wohl bald geschehen, da hinreichend feststeht, daß die Qualität der Maschinennägel jener des Handfabricates völlig gleichkommt, während zu ihren Gunsten der niedrigere Preis spricht, sowie die Sicherheit einer regelmäßigeren Lieferung. Daß in diesem Industriezweige noch ein weites Feld für Unternehmungen ist, geht daraus hervor, daß die Production von Hufnägeln in Großbritannien allein 100 bis 150 Tonnen per Woche erreicht, was in letzterem Falle 22 Millionen Nägeln entspricht.

Um diese verhältnißmäßig hohe Zahl zu verbrauchen, sind in Großbritannien und Irland $2^1/_2$ Millionen Pferde, welche etwa alle drei Wochen ein Mal zu beschlagen sind. Die Eisen der schweren Zugpferde erfordern etwa alle 14 Tage Erneuerung. Jede solche Operation erfordert 32 Stück Nägel, so daß die totale Consumtion per Woche etwa 107 Tonnen beträgt. Dieß ist also die Anforderung an die Fabrication, exclusive des Exportes; es wird jedoch dieser Bedarf theilweise durch Import von dem Continente her gedeckt, welcher aber nur Nägel von geringerer Qualität, als die englischen, liefert.

Für die Einführung einer neuen mechanischen Methode in einem so bedeutenden Industriezweige verdienen die HHrn. Moser besondere Anerkennung; nicht minder aber auch Hr. Hugget für die Vervollkommnung der Maschinen, durch welche die Fabrication schließlich zu gutem Erfolge gelangte. Die ganze Erfindung kam nicht plötzlich zur Vollkommenheit; mehrere Jahre Zeit, viele ängstliche Gedanken, mehrere Tausend Pfd. Sterl. mußten aufgewendet werden, ehe sich der ganze Proceß aus der ersten rohen Idee entwickelte. Nicht ehe jedes mechanische Detail vollendet, und jede Furcht vor Betriebsunterbrechung durch Versagen der Apparate völlig beseitigt war, wurde die Fabrik in Betrieb gesetzt. Dieß ist vor Kurzem geschehen, und nach allem bisher Bekannten ist derselben ein guter Erfolg voraus zu sagen. (**Engineering**, Oct. 1872, S. 270; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1872 S. 1524.)

LVI.

Maschine zur Fabrication der Hufnägel, von Edwin Lewis Brundage zu Middleton im Staate New-York.

Aus Armengaud's Publication industrielle, 1872, vol. XX p. 391.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Obgleich die Fabrication von Nägeln aller Art längst mit Maschinen betrieben wird, so bietet doch die maschinenmäßige Anfertigung der Hufnägel so ernstliche Schwierigkeiten dar, daß sie bis auf die heutige Zeit noch keine allgemeine Verbreitung gefunden hat. Es knüpfen sich nämlich an die Fabrication dieser Art von Nägel, in Anbetracht ihrer ziemlich complicirten Form, specielle Bedingungen, welche mit Hülfe gewöhnlicher Nägelmaschinen nicht zu erfüllen sind. Hr. Brundage hat nun eine Maschine erfunden und sich in Amerika und England paten-

tiren lassen, welche den an sie gestellten Anforderungen zu entsprechen scheint.

Diese Maschine, welche mit einem direct wirkenden Dampfhammer arbeitet ist durch die Figuren 1—9 dargestellt, und zwar ist

Fig. 1 die Vorderansicht der Maschine,

Fig. 2 ein Verticaldurchschnitt,

Fig. 3 ein Horizontaldurchschnitt nach der Linie 1—2,

Fig. 4 ein zweiter Horizontaldurchschnitt nach der Linie 3—4. Die Figuren 5—9 sind Detailansichten einiger wichtiger Maschinentheile nach einem größeren Maaßstabe.

Die ganze Maschine ruht auf der Fundamentplatte A und diese selbst auf den Säulen B. Der Centralblock D, welcher den Amboßstock bildet, ist zur Aufnahme des Gestelles E und des kreisrunden Schlittens F construirt.

Der Dampfhammer. — Derselbe besteht aus dem Dampfcylinder G, über welchem der Schieberkasten H angeordnet ist. In den letzteren gelangt der Dampf durch die Röhre a, um durch den Schieber I vertheilt zu werden. Die an dem Boden des Schieberkastens befindlichen Oeffnungen b,b¹ stehen mit den Canälen c und d der Stange J des Kolbens J¹ in Communication. Der Canal c leitet den Dampf unter den Kolben, um den Hammer niederzutreiben, während der Canal d in den Raum oberhalb des Kolbens einmündet, um die Hebung des Hammers zu gestatten. Nach vollbrachter Wirkung entweicht der Dampf durch eine Oeffnung im Boden des Kastens H und von da durch die Röhre f¹ Fig. 1.

Die Stange L, welche den Schieber in Thätigkeit setzt, ist mit einem Hebel M verbunden, und dieser wird durch die geneigten Ebenen m und m¹ einer seitwärts am Hammer befestigten geschlitzten Platte M¹ um den Zapfen n in schwingende Bewegung gesetzt. Beim Niedergang des Hammers wirkt nämlich die geneigte Ebene m, bei seiner Hebung die Ebene m¹ des Schlitzes auf den an den genannten Hebel befestigten Zapfen o. Diese Oscillation hat jene hin- und hergehende Bewegung des Schiebers zur Folge, welche den Dampf abwechselnd durch die beiden Oeffnungen b und b¹ strömen läßt.

Um die auf- und niedersteigende Bewegung des Hammers und demgemäß die Stärke des Schlages genau zu reguliren, lassen sich die geneigten Ebenen m und m¹ mit Hülfe der Muttern o¹, deren Bolzen durch rechteckige Schlitze der Platte M¹ treten, höher oder tiefer stellen.

Wie es insbesondere der Horizontaldurchschnitt Fig. 4 zeigt, trägt der Cylinder G des Hammers seitwärts Vförmige Leisten g, welche in

den Coulissen e des Gestelles E gleiten. Diese mittelst Schraubenbolzen e^1 befestigten Coulissen nehmen die ganze Höhe des Hammers ein; sie sind getrennt und unabhängig, und können daher, indem man sie von oben oder unten einschiebt, an jeder Seite der Vförmigen Leiste angebracht und an der entgegengesetzten Seite wieder herausgezogen werden. In Folge dieser Anordnung steigt der den Hammer bildende Cylinder ganz vertical auf und nieder, und zwar in der Richtung seiner Centralachse, welche mit derjenigen des Amboßes, der Matrizen und der Gegen-Matrize coincidirt; und alle diese Theile behaupten eben so genau ihre relativen Stellungen rings um den kreisrunden Schlitten. Da der Hammer in Folge der verschiedenen Bewegungen, welche er gewissen Organen der Maschine mittheilt, seitlichen Einwirkungen, sowie der Abnutzung in seinen Coulissen ausgesetzt ist, so ist die Anordnung der Gleitflächen bezüglich der sicheren Function der Matrizen sehr wichtig.

Der Zangenschlitten. — Die Eisenstange, aus welcher der Nagel gebildet werden soll, wird durch Zangen dargeboten, welche auf dem Schlitten F angeordnet sind. Letzterer dreht sich jedesmal, wenn der Hammer in die Höhe geht, um eine bestimmte Strecke, damit die Zangen p (Fig. 2, 6 und 7) zwischen zwei auf einander folgenden Schlägen mit Hülfe der in die kreisrunde Verzahnung l^1 greifenden Getriebe l eine Viertelsdrehung machen können.

An den beweglichen Körper des Hammers ist ein excenterartiges Stück c^1 (Fig. 2 und 5) befestigt, worin die Rolle g^1 läuft. Diese Rolle ertheilt dem Hebel R, an dessen Ende sie angebracht ist, in Folge der Hebung und Senkung des Hammers eine schwingende Bewegung um den Zapfen r. Der untere Theil des Hebels theilt die Bewegung dem Schlitten F mit. Letzteres geschieht mit Hülfe des in Fig. 3 durch punktirte Linien angedeuteten Sperrkegels p^1, indem dieser unter dem Einflusse einer Drahtfeder u in die Zähne des Rades f greift, welches den inneren Rand des Schlittens bildet. Beim Niedersteigen des Hammers bewegt der Hebel den Sperrkegel um den Abstand eines Zahnes zurück.

Ungeachtet der Geschwindigkeit, womit der Schlitten nach jeder Operation fortgeschoben wird, kann er nicht über das gewünschte Maaß hinaus vorrücken, weil ihn der in Fig. 3 punktirt dargestellte Sperrkegel p^2, welcher durch eine Drahtfeder u^1 gegen die Verzahnung angedrückt wird, genau an der bestimmten, einem Schlage des Hammers entsprechenden Stelle zurückhält. In dem Momente wo der Schlitten in Bewegung gesetzt wird, ist der Sperrhaken p^2 durch den auf einen Arm desselben wirkenden Hebel R ausgelöst, und wenn nun der

Schlitten wieder vorwärts geschoben wird, so ist es der diametral gegenüber angeordnete Gegensperrhaken s (Fig. 1 und 3), welchen die Feder s^1 andrückt. Auf diese Weise ist der Schlitten gegen den Rückstoß gesichert, welcher sonst bei jeder neuen Bewegung stattfinden würde.

Fig. 6 stellt eine der Zangen in 1/4 der natürlichen Größe und zwar im Längendurchschnitte dar. Ihr Getriebe l dreht sich auf der festen Kreisverzahnung l^1. Die eigentliche Zange p besteht aus zwei durch einen Ring q vereinigten Theilen. Zwischen ihren beiden Schenkeln befindet sich eine pincettenartige Feder q^1 und die centrale Stange q^2 Ein an dem Ende der Schenkel angeordneter stöpselähnlicher Körper v hat den Zweck, die Zangen zu öffnen; er besitzt, wie Fig. 7 zeigt, zwei flache Seiten, um die Drehung in seiner Hülse zu verhindern, und ist nach Innen zu in Form eines V geschnitten, so daß er auf die Schenkel der Zange als Keil wirkt und das Oeffnen der Zangenbacken veranlaßt. Die seitlichen halbflachen Vorsprünge verhindern die Drehung der Schenkel, während sie zugleich dem Körper v in der Hülse einen festen Halt geben. Die Zangen sind mit stählernen Backen v^1 ausgestattet, welche die Eisenstangen x während des Schmiedens festpacken. Das glühende Eisen macht zwar ziemlich rasch diese Backen unbrauchbar, sie lassen sich aber, unbeschadet der Dauerhaftigkeit des Hauptkörpers der Zange, eben so leicht wieder ersetzen. Zu diesem Behufe sind die beiden Zangenschenkel durch einen Bolzen, welcher in Einschiebnuthen liegt, die in den Backen angebracht sind, drehbar mit einander verbunden.

Folgendes ist nun die Function der Zangen: Bei der Bewegung des Schlittens kommt der Stöpsel v unmittelbar nachdem der letzte Schlag auf den Nagel erfolgt ist, mit dem festen Hebedaumen U in Berührung, und wird durch diesen nach innen gegen die Zangenschenkel getrieben, um die Backen zu öffnen und den Nagel zu befreien. So geöffnet bleibt die Zange während ihrer Drehung mit der Hülse, und kommt dann unmittelbar unter das Speisungssystem, um den in Nägel zu verwandelnden Eisenstab aufzunehmen. Wenn der Stöpsel v an dem Ende des Heblings ankommt, wird er durch die Feder q^1 zurückgestoßen, indem diese zugleich die Backen mit derjenigen Kraft schließt, welche nöthig ist, um den Nagelschaft während des Schmiedens festzuhalten. Die centrale Stange q^2 wird alsdann durch die auf ihr hinteres Ende wirkende Feder t (Fig. 2) in das Rohr gedrückt, während vorn der Ring q sich gegen den am Ende des Rohres befindlichen Rand lehnt, ein Umstand welcher eine genaue Bestimmung des Abstandes der Stange q^2 und der Matrizen erlaubt. Wenn der Schlag erfolgt ist, so gestattet der Ring q der Stange q^2, sich um eine Strecke zurückzu-

ziehen, welche der Verlängerung des Nagelschaftes als Folge der Wirkung der successiven Schläge gleich ist.

Der Schneidapparat. — Es sind zwei Halter zur Aufnahme der beiden Schneidwerkzeuge vorhanden, welche zum Zurechtschneiden und zur Façonnirung der Nagelschäfte dienen. Das erste Schneidinstrument a^1 (Fig. 3) ist auf der festen Unterlage T gelagert, welche ihrerseits mittelst des Schraubenbolzens t^1 an das Gestell befestigt ist. Das zweite Schneidinstrument a^2 ist mit dem Ende des beweglichen Supports U^1 verbunden, dessen Achse durch den Arm i in Oscillation gesetzt wird, indem die schrägen Zähne des mit dem Schlitten verbundenen Rades F auf den letzteren einwirken. Diese Zähne sind so angeordnet, daß sie die Rückbewegung des Schneidinstrumentes veranlassen, zugleich aber mit Hülfe des Armes j die Feder i^1 kräftig spannen. Sowie nun der schräge Zahn den Arm i verläßt, dehnt sich die Feder wieder aus, das Messer a^2 nähert sich mit großer Geschwindigkeit dem Messer a^1 und schneidet das durch den Zuführapparat dargebotene Eisen ab.

Der Zuführapparat. — Die Eisenstange, woraus die Nägel gebildet werden sollen, wird in dem Canal k bis zur Widerlage k^1 vorgeschoben, worauf in Folge der sich plötzlich ausdehnenden Feder das Abschneiden des Nagelschaftes in der so eben beschriebenen Weise erfolgt. Der in diesem Moment am äußersten Ende seines Hubes angekommene Hammer bewegt sich nun abwärts, indem er mittelst der Patrize k^2 den Nagelschaft in die Backen der direct unter der Rinne erscheinenden Zange p hinabdrängt.

Um dem Kopf des Nagels die Abschrägungen wie sie Fig. 10 darstellt, zu ertheilen, ist eine Matrize y in dem Speisungscanal unter der Linie angeordnet welche der Zuführung der Stange gegen die Widerlage correspondirt, und eine Patrize y^1, welche vermittelst eines Bolzens vom Hammer herabhängt, schlägt, sobald das Messer nach dem Abschneiden eines Schaftes anhält, an den schrägen Theil desselben, worauf sich der Nagelschaft unmittelbar gegen die Matrize y legt. Da der untere Theil der Patrize y^1 ebenso wie die Matrize gestaltet ist, so entsteht auf beiden Eisenrändern, wie Fig. 10 zeigt, ein ähnlicher Einschnitt, so daß das gegen die Widerlage k^1 geführte Eisen an der dem Einschnitte nächst gelegenen Stelle sich abgeschnitten zeigt.

Die vollendenden Matrizen. — Sie sind durch Schraubenbolzen B^1 (Fig. 2) mit dem Amboßstock D verbunden, während ihre Gegen-Matrize mit Hülfe der Schraubenbolzen B^2, welche zugleich zum Festschrauben des Dampfcylinderdeckels dienen, an den Hammer befestigt ist. Der Hub des Hammers wird durch den Aufhälter Y, welcher mit

dem Boden Y^1 des Hammers zusammentrifft, genau begrenzt. Diese Anordnung verhütet, daß die Matrizen des Amboßes und ihre an den Hammer befestigten Patrizen mit einander in Berührung kommen, und dient zur genauen Regulirung des Abstandes, bis auf welchen die eine der anderen sich nähern darf.

Um den Nägeln einerlei Länge zu geben, werden die Spitzen unmittelbar bevor sie an die vollendenden Matrizen gelangen, durch die in den Amboßmatrizen angeordneten Messer z zurecht geschnitten. Diese Matrizen sind in Fig. 8 und 9 nach einem größeren Maaßstabe abgebildet. Die Amboßmatrize und ihre an den Hammer befestigte Gegen-Matrize sind im Durchschnitte dargestellt; an die letztere ist vermittelst eines Bolzens der Messerhalter z^1 gehängt, während das Messer z in einen Einschnitt der Matrize greift. Dieser Einschnitt ist so angeordnet, daß beim Niedersteigen des Hammers der Vorsprung des Messerhalters unter dem Einflusse der Drahtfeder r^2 sich gegen einen in der Amboßmatrize angebrachten Einschnitt anlehnen kann, um für den Rand des Messers eine genaue Führung abzugeben, und somit einen vollkommenen Schnitt der Nagelspitzen zu sichern, ohne daß eine Seitenbewegung rücksichtlich des Hammers möglich wäre.

Die praktischen Resultate dieser Maschine sind uns unbekannt, aber ihre an sich interessante Einrichtung scheint den an diesen speciellen Fabricationszweig geknüpften Bedingungen vollkommen zu genügen.

LVII.

Lancaster und Bullough's Kettenschlichtmaschine; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Eigenthümliche dieser von der bekannten englischen Firma Howard und Bullough in Accrington bei Manchester vor Kurzem eingeführten Kettenschlichtmaschine (sizing-machine) liegt in der Trocknung der aus dem Schlichtetroge kommenden Fäden mit nur mäßig erwärmter, in lebhafter Circulation befindlicher Luft. Zur Erwärmung derselben dient ein System von Röhren, welche sich in vielfachen Windungen zwischen den einzelnen Lagen der mehrmals in der Maschine hin- und hergeführten Kette vertheilt finden,

zwischen deren einzelne Fäden die Luft durch rasch bewegte Windflügel hindurchgetrieben wird.

Ist auch schon hin und wieder zum Trocknen der aus der Schlichte kommenden Fäden mehr oder weniger erhitzte Luft in Anwendung gebracht worden, so kann Referent nach eigener Anschauung und gestützt auf unparteiische, nach mehrmonatlicher Erprobung abgegebene Urtheile praktischer Weber die Behauptung aufstellen, daß die vorliegende Maschine als die erste, constructiv durchdachte, für die Praxis vollkommen taugliche Kettenschlichtmaschine mit Lufttrocknung zu betrachten ist. In den einzelnen Details, den mannichfach angebrachten Verbesserungen zeigt sich deutlich, mit welcher Aufmerksamkeit, welchem Verständniß die Constructeure die sich vorgesetzte Aufgabe gelöst haben, zum Schlichten und Trocknen der Kette, dieser so wichtigen Vorarbeit für das mechanische Weben, eine zweckmäßige, ökonomisch arbeitende und leicht zu bedienende Maschine zu liefern.

Daß Referent damit der Lancaster-Bullough'schen Schlichtmaschine kein ungerechtfertigtes Lob ertheilt hat, wird jeder Fachmann aus der nachstehenden, wenn auch nur in die wesentliche Anordnung der neuen Maschine eingehenden Beschreibung, zu welcher wir die Figuren 17 und 18 (Längenschnitt und Grundriß) zu Hülfe ziehen, entnehmen können.

Aus den erwähnten Abbildungen erkennt man ohne Weiteres, daß die Fäden, von den Kettenwalzen A,A . . . in bekannter Weise in eine Kette vereinigt, durch den Schlichtetrog B hindurchgezogen und sodann zur Erzielung einer allmählich fortschreitenden, jedes Sprödewerden des Garnes ausschließenden Trocknung in geringem Abstande über und unter den mit Dampf geheizten Röhren C,C,C . . . um die Leitwalzen G_1 bis G_8 herumgeführt und zuletzt durch die Abzugswalzen D dem Kettenbaume E übergeben werden.

Die Röhren C,C . . . bilden eine ununterbrochene, zwischen dem Maschinengestell hin- und hergeführte Leitung, in welche bei a Dampf von 2 bis 5 Pfund Ueberdruck eintritt, während das sich bildende Condensationswasser durch den Hahn bei b abgelassen wird, zu welchem Zwecke dem Rohrstrang selbstverständlich die entsprechende Neigung gegeben ist. Durch Regulirung des Dampfzuflusses oder der Spannung des Dampfes hat man das Mittel an der Hand, den Dampfverbrauch beziehentlich die Temperatur der Luft zu reguliren, und es erfolgt dann durch die mit den Windflügeln F, F . . . veranlaßte Circulation der erwärmten Luft um die Kettenfäden und allenfalls durch die strahlende

Wärme, unter keinen Umständen aber durch directe Berührung mit den Heizröhren CC . . ., die successive Trocknung des Garnes. Hier ist es wohl am Platze, die Oekonomie im Dampfaufwande zu erwähnen, welche im Vergleiche mit Cylindermaschinen mit diesem Systeme erreicht wurde, indem hierbei der Dampfverbrauch noch unter $^1/_4$, ja auf $^1/_6$ des für Cylindermaschinen erforderlichen herabgeht.

Es ist bekannt, daß bei zu rascher Trocknung der geschlichteten Kette durch stark erhitzte Luft oder durch Berührung mit erhitzten Metallflächen, die äußere Partie der Schlichte erhärtet, bevor noch die Feuchtigkeit im Inneren des Fadens vollständig verdampft ist. Geschieht nun dieß nachträglich, so erhält man in Folge des Aufreißens der äußeren Stärkerinde ein rauhes, unansehnliches Garn. Wirkt aber vollends die Hitze von vornherein zu intensiv, so backt die Schlichte der Fäden sozusagen zusammen, so daß die betreffende Kette so spröde ist, daß sich die Schlichte am Webstuhl abbröckelt, gar nicht zu gedenken, wie sehr die Schäfte abgenutzt und wie viele Fadenbrüche hierdurch herbeigeführt werden. Das Garn von der neuen Schlichtmaschine dagegen zeichnet sich durch eine gewisse Weiche aus, ein Zeichen daß zur Trocknung die erforderliche Zeit gelassen wurde, welcher Umstand unzweifelhaft eine günstigere Verarbeitung im Webstuhl zur Folge hat.

Um den Antrieb der Maschine in der Hauptsache und daran anknüpfend einige besondere Eigenschaften dieser Schlichtmaschine anzugeben, so geht zunächst die Bewegung von der Vollscheibe H (Fig. 18) auf die Hauptwelle L und von dieser auf der anderen Seite der Maschine durch das Wechselrad c auf die untere der Abzugswalzen D über. Von hier aus pflanzt sich die Drehung mittelst Kegelrädern auf die liegende Welle d fort, welche am hinteren Ende die beiden kupfernen Einzugswalzen M und N antreibt. Um eine etwaige Veränderung der Geschwindigkeit der Kette von 34 auf 55 Touren pro Minute der unteren Abzugswalze bequem und rasch ausführen zu können, sitzt das Getriebe c mit mehreren Wechselrädchen an einer auf die Welle L aufgeschobenen Büchse. Da aber der Antrieb der Einzugswalzen erst von der unteren Abzugswalze ausgeht, so bleibt zufolge der festen Transmission das Geschwindigkeitsverhältniß der Einzugswalzen und der Abzugswalzen unter allen Umständen gleich, so daß kein schädlicher Zug auf die Kettenfäden entstehen kann. Was die Einzugswalzen liefern, nehmen die Abzugswalzen auf und übergeben es direct dem Kettenbaume E, welcher daher mit fortschreitender Bewickelung langsamer sich drehen muß. Es wird demzufolge die Bewegung von der unteren Abzugswalze D durch Zahnräder nicht fest, sondern durch Vermittelung einer speciellen Frictionsscheiben-

kuppelung e übertragen, auf deren nähere Einrichtung wir hier zunächst nicht eingehen wollen.

Zur Regulirung der Dichte der Bewickelung des Kettenbaumes wirkt in steter Berührung mit demselben die auf Röllchen laufende Druckwalze g, welche nach Erforderniß für verschieden breite Ketten leicht ausgetauscht werden kann.

Bei gewöhnlichen Kettenschlichtmaschinen ist man zeitweilig, z. B. zum Anknüpfen gebrochener Fäden, Austauschen des vollen Kettenbaumes ꝛc., genöthigt die Maschine gänzlich abzustellen, was man aber stets möglichst abzukürzen sucht, da der Stillstand den Fäden im Schlichtetrog nachtheilig ist. In der vorliegenden Maschine ist für solche Fälle die Einrichtung getroffen, daß man die Kette mit nur $^1/_{20}$ der gewöhnlichen Geschwindigkeit sich bewegen läßt, langsam genug, um dabei alle nothwendigen Arbeiten zu verrichten, ohne daß die Kette unbeweglich im Schlichtetroge und zwischen den Druckwalzen M und N verbleibt.

Zu diesem Behufe rückt der Arbeiter den Antriebsriemen von der Vollscheibe H über die mittlere Losscheibe I auf die schmale Treibscheibe K, welche mittelst Vorgelegeräder und Sperrradmechanismus f (Fig. 18) — wie dieser vom Selfactor-Triebstock her bekannt ist — eine verlangsamte Drehung der Hauptwelle L und dadurch der ganzen Maschine hervorbringt.

Zum Schlusse bleibt noch übrig auf die Vortheile hinzuweisen, welche die beschriebene Schlichtmaschine hinsichtlich der bequemen Verpackung und Transportirung vor Cylindermaschinen voraus hat. Dieß dürfte auch deren rasche Verbreitung in Deutschland und Oesterreich befördern.

Was endlich den Preis und den Raumbedarf betrifft, so kostet die Maschine, welche eine Fläche von 10,07 Meter Länge und 2,51 Meter Breite bedeckt, 230 Pfd. Sterling [36] loco Accrington; für Verpackung und Zusendung nach einem englischen Hafenplatz werden 15 Proc. zugeschlagen.

---

[36] Eine entsprechende Schlichtmaschine mit kupfernem Trockencylinder kostet circa 200 Pfd. Sterling.

LVIII.

Quadrantenregulator für Selfactors von Dobſon und Barlow; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman.

Mit einer Abbildung auf Tab IV.

Zur Ergänzung der im polytechn. Journal Bd. CCV S. 393 und 497, ferner Bd. CCVI S. 1 und 256 mitgetheilten Notizen aus der Londoner internationalen Ausſtellung 1872 ſoll nachſtehend der Quadrantenregulator[37] beſchrieben werden, welcher an dem von Dobſon und Barlow ausgeſtellten Selfactor (a. a. O. Bd. CCV S. 394) angebracht war. Bei ſeinen ſpäteren Beweiſen des Mancheſter Spinnereidiſtrictes fand Referent dieſen Quadrantenregulator bei allen neueren Selfactors der oben erwähnten, auch auf dem Continent wohlrenommirten Firma, und die hierbei vernommenen günſtigen Urtheile veranlaſſen ihn, kurz auf den Gegenſtand einzugehen.

Der in Figur 11 mit einfachen Strichen dargeſtellte Quadrantenregulator wird, wie dieß bei den Apparaten dieſer Art überhaupt der Fall iſt, bei der Ueberſchreitung einer gewiſſen Spannung in den aufzuwickelnden Fäden, wenn alſo der Gegenwinder unter eine beſtimmte Stellung niedergedrückt wird, in Wirkſamkeit geſetzt. Wir finden daher in Verbindung mit der Gegenwinderwelle A durch einen über der Winderwelle B gekrümmten Arm C die Stange D, D′, von welcher aus die Drehung der Quadrantenſchraube im erforderlichen Falle und nach Maaßgabe des Bedarfes ſelbſtthätig erzielt wird. An der Achſe des Kegelrädchens a, welches in das am unteren Ende der Quadrantenſchraube ſitzende Kegelrädchen a′ eingreift, ſitzt auch ein kleines Getriebe b, welches im Eingriffe mit dem oben bei c drehbar aufgehängten Zahnſector F, F ſich befindet.

Gegen Ende des Wagenauszuges kommt nun der unten gekrümmte Theil D′ der vorhin erwähnten Stange D, D′ gegen den fixen Anſchlag d am Sector F und drückt denſelben zurück, wobei durch das Rädchen b und die Kegelrädchen a, a′ die Quadrantenſchraube gedreht und die Mutter e mit dem Aufhängehaken der Quadrantenkette nach aufwärts bewegt wird.

---

37 Engliſches Patent von Metcalf und Gibbſons vom 28. Juni 1870, Nr. 1838.

Fährt hierauf der Wagen wieder ein, so fällt der Zahnsector F durch sein Gewicht zurück, ohne hierbei zufolge einer dementsprechenden Sperrradverbindung zwischen den Rädchen b und a auf die Quadrantenschraube einzuwirken.

Da jedoch die Regulirung des Quadranten mit der gesponnenen Fadennummer, mit der Gestalt des Kötzeransatzes (Kernes) in nahem Zusammenhange steht, bei gegebenen Umständen aber mit der fortschreitenden Bewickelung der Spindel allmählich abnimmt, so müssen wir den vorliegenden Mechanismus auch in dieser Hinsicht noch in's Auge fassen.

Wie man aus der Abbildung ersieht, ist mit dem schwingenden Zahnsector F durch Stellschrauben eine besonders geformte Stahlschiene G, G in Verbindung gebracht, welche beim Rückfallen des Zahnsectors gegen einen an der Quadrantenmutter e angebrachten stellbaren Bolzen anschlägt und dergestalt den Ausschlag des Zahnsectors F begrenzt. Bei dem successiven Aufsteigen der Mutter e mit dem Anschlagbolzen und bei der gewählten Curve der Formschiene G wird daher der Ausschlagwinkel des Zahnsectors (und damit die Drehung der Quadrantenschraube) immer kleiner, weil der Ansatz d immer weiter von der Stange D, D' entfernt wird, bis dieselbe endlich bei Vollendung des Kötzerkernes gar nicht mehr auf den Zahnsector F zur Einwirkung kommt.

Um inzwischen auch bei den einzelnen Schichten je nach der Größe des Ueberschusses in der Fadenspannung die Drehung der Quadrantenschraube zu reguliren, ist die Lage der Stange D, D' von der Stellung des Gegenwinders auch in der Weise abhängig gemacht, daß bei stärkerer Spannung der aufzuwickelnden Fäden eine größere Drehung der Quadrantenschraube hervorgerufen wird und umgekehrt.

An dem Wagen ist eine Zahnstage g befestigt, in welche die Sperrfalle f eingreift. Diese Sperrfalle gleitet mit einem Führungsbacken in dem Schlitz am unteren Theile der Stange D, D', welche eine um so schiefere Lage annimmt, je weiter die Sperrklinke vorn in die Zahnstange einfällt. Je nachdem die Stange D, D' weiter oder näher vom Wagen absteht, wird die Einwirkung derselben auf den Zahnsector F und was damit in Verbindung ist, größer oder geringer.

Zur Verstellung der Stange D, D' dient die am Boden befestigte Anschlagrolle h, welche beim Einfahren des Wagens die Stange D, D' um so länger zurückhält und dabei die Sperrklinke f vorschiebt, je tiefer der Gegenwinder mit der Stange D, D' durch die Fadenspannung niedergedrückt wird. Die Rolle h ist in einem Bügel eingelegt, welcher beim Wagenausgang nachgibt und die Stange D, D' ohne Hinderniß passiren

läßt. Kehrt der Gegenwinder bei normaler Fadenspannung in die richtige Höhe zurück, so wird die Stange D, D′ soweit gehoben, daß die Sperrfalle f gelüftet wird, worauf die Stange D, D′ bis auf Weiteres in die nahezu verticale Lage zurückfällt.

LIX.

Ueber die Galvanometerwaage von Bourbouze; Bericht von Lissajous.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, December 1872, S. 673.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieses neue Instrument ist ein Galvanometer, dessen Multiplicatorrahmen mit horizontalen Drahtwindungen umwickelt und dessen Nadel durch einen magnetisirten Waagebalken ersetzt ist. Kleine mit Muttergewinden versehene Gewichte, welche sich längs Schraubenspindeln vor- und zurückschrauben lassen, gestatten den Schwerpunkt des Waagebalkens seitwärts oder aufwärts zu verrücken und dadurch

1) den Waagebalken horizontal zu stellen, indem man der Inclination, als Folge der richtenden Wirkung des Erdmagnetismus, durch geeignete Entfernung jener Gewichte von der Aufhängungsachse entgegenwirkt;

2) die Empfindlichkeit des Apparates zu reguliren, indem man die Hauptresultirende der auf das System wirkenden Kräfte, wovon der von der Schwere herrührende Theil dem Experimentator zur Verfügung steht, so nahe wie möglich an die Aufhängungsachse bringt.

Ein langer und leichter Zeiger gibt auf einer Kreistheilung die Richtung und Amplitude der Ablenkung an, welche der Magnetstab erfährt, sobald ein Strom im Multiplicator circulirt. Das Instrument muß so orientirt werden, daß der Südpol des Magnetstabes so nahe wie möglich nach Norden zeigt; sonst würde der Stab, bevor der Strom den Apparat durchläuft, nur eine labile Gleichgewichtslage annehmen. Durch Verschiebung der genannten Gewichtchen gelingt es rasch, den Magnetstab in der erfahrungsmäßig richtigen Ebene horizontal zu stellen. Eben so kann man ihn durch Verschiebung der Gewichte mehr oder weniger dem Zustande des indifferenten Gleichgewichtes nähern, welcher ihm den Charakter einer astatischen Nadel verleihen würde. Es läßt

sich demnach die Empfindlichkeit der Vorrichtung, je nach der Art des anzustellenden Versuches, mehr oder weniger erhöhen. Ebenso kann die Empfindlichkeit des Apparates dadurch modificirt werden, daß man den Magnetstab mehr oder weniger von der Mitte des Multiplicators entfernt. Zu diesem Zweck läßt sich die Säule, welche den magnetischen Waagebalken mit seinem Zeiger und den graduirten Bogen trägt, vermittelst einer Zahnstange und eines Getriebes höher oder niedriger stellen. Die speciellen Eigenschaften dieses Instrumentes sind durch den Gebrauch, welchen Hr. Desains in seinen Vorlesungen während eines ganzen Jahres fortwährend von demselben gemacht hat, außer Zweifel gesetzt, indem dasselbe bei Vorführung der Inductionsphänomene und der elektrochemischen Wirkungen, sowie bei den so difficilen Untersuchungen über strahlende Wärme ausgezeichnete Dienste leistete. Wir können daher bestätigen, daß Hr. Bourbouze die Wissenschaft mit einem sinnreichen Instrumente bereichert hat, welches mit vollkommener Empfindlichkeit eine unbestreitbare Genauigkeit vereinigt.

Fig. 19 stellt das Instrument in der vorderen Ansicht, mit verticalem Durchschnitte der Spule längs ihrer großen Achse dar. Fig. 20 ist eine partielle Ansicht desselben im Profil und ohne Spule; Fig. 21 der Grundriß eines Theiles der Spule.

A bezeichnet eine hohle Säule, welche den ganzen Apparat trägt und auf einem Dreifuß befestigt ist. Letzterer läßt sich mittelst dreier Fußschrauben B horizontal stellen. An die Säule A ist die flache zweidrähtige Spule C mit Hülfe einer Platte und vier Schrauben D befestigt. E sind Klemmschrauben zur Verbindung der Leitungsdrähte mit der Spule. Die Säule F, welche den Waagebalken und den graduirten Quadranten trägt, ist in der hohlen Säule verschiebbar und zu dem Ende mit einer Zahnstange (Fig. 20) versehen, in die ein kleines an die Säule A befestigtes und durch einen Einschnitt der letzteren in das Innere hineinragendes Getriebe greift. Zur Drehung dieses Getriebes dient ein an jedem Ende seiner Achse zu beiden Seiten des Apparates befestigter Knopf G. Der Magnetstab H oscillirt, wie der Balken einer Waage, in einer auf dem Kopf der Säule F befestigten Gabel, und liegt mittelst Schneiden auf stählernen Platten. Senkrecht auf der Mitte des Magnetes ist ein langer Zeiger I befestigt, welcher über einem an die Säule F befestigten Quadranten L spielt, um die durch elektrische Ströme hervorgerufene Ablenkung des Magnetstabes anzuzeigen. Die Graduirung ist auf Glas ausgeführt, hinter welchem eine Lichtquelle angeordnet wird, damit das Auditorium in einem Amphitheater den Vorgang aus der Entfernung beobachten könne. Zur Regulirung

der Horizontalität des Waagebalkens H dienen die kleinen Massen J,J, welche sich durch Vor- und Zurückschrauben auf der kleinen horizontalen Spindel dem Zeiger beliebig nähern oder von demselben entfernen lassen. K sind ähnliche kleine Massen, die man auf- und niederschraubt, je nachdem man den Schwerpunkt des Waagebalkens höher oder tiefer legen will.

Um von dem Instrumente Gebrauch zu machen, versichert man sich zunächst vermittelst der Fußschrauben B der Verticalität der Säule A, hebt dann durch Drehung des Knopfes G den Waagebalken bis über die Mitte der Spule, und führt, indem man die Lage seines Schwerpunktes regulirt, die Zeigerspitzen auf den Nullpunkt des Quadranten. Hierauf läßt man den galvanischen Strom durch den einen oder den anderen der beiden Spulendrähte circuliren, oder auch, um die Intensität der Wirkung zu erhöhen, durch beide zugleich. Der Zeiger nimmt alsdann eine sehr langsame Bewegung an, und zeigt selbst unter dem Einfluß sehr schwacher Ströme eine bedeutende Ablenkung.

Theorie der Galvanometerwaage.

Nehmen wir der Einfachheit wegen an, die Drehungsachse des Magnetstabes sey perpendiculär zur Pollinie und horizontal; letztere selbst sey horizontal, wenn die Zeigernadel auf dem Nullpunkt der Theilung steht.

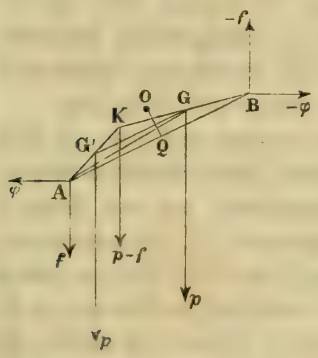


Fig. 1.

Es sey A B (Fig. 1) die Pollinie des Magnetstabes, O die Projection der Aufhängungsachse auf der durch A B gelegten Verticalebene; α der azimuthale Winkel welchen diese Ebene mit dem magnetischen Meridian bildet; G der Schwerpunkt des Magnetstabes. In G wirkt das Gewicht p des letzteren; A und B sind die Angriffspunkte der Kräfte F und — F, welche das terrestrische Paar bilden.

Zerlegen wir jede dieser Kräfte in drei Componenten: eine verticale, eine horizontale perpendiculär zu A B, und in eine horizontale mit A B in einer Ebene liegende. Von diesen drei Componenten sind es nur die erste und dritte, welche auf das Gleichgewicht des Magnetstabes A B influiren. Bezeichnen wir die wirksamen horizontalen Componenten durch φ und $-\varphi$ und die verticalen Componenten durch f und — f, so ist offenbar

$$f = F \sin I,$$

$$\varphi = F . \cos I . \cos \alpha.$$

wobei I den Neigungswinkel bezeichnet. Die drei Kräfte f, — f und p haben eine Resultirende gleich ihrer Summe p, welche in einem Punkte G^1 angreift, der eben so wie G auf einer zu AB parallelen Linie liegt. Die Resultirende der beiden Kräfte p und — f greift in K an (wenn man $p > f$ annimmt. Man hat daher

$$\frac{KG}{KB} = \frac{f}{p};$$

die Resultirende der in K wirkenden Kraft p — f und der Kraft f, welche in A angreift, ist in G^1 wirksam und es ergibt sich

$$\frac{KG^1}{AG^1} = \frac{f}{p-f}, \text{ mithin}$$

$$\frac{KG^1}{KA} = \frac{f}{p} = \frac{KG}{KB};$$

die Punkte G^1 und G liegen daher in gleichem Abstande von AB. Ferner ist der Punkt G^1 in Bezug auf den Magnetstab fest, welches auch die Neigung des letzteren seyn möge. Die drei Regulirungsgewichtchen setzen uns in den Stand, den Schwerpunkt des Systemes zu verrücken; mit Hülfe der seitlichen Gewichte können wir ihn in die zum Waagebalken Senkrechte verlegen, welche durch den Punkt O geht; das dritte Gewicht dient zur Hebung oder Senkung des Schwerpunktes. Will man sich des Instrumentes bedienen, so beginnt man mit der Verschiebung der horizontalen Massen, bis der Waagebalken horizontal steht. Damit diese Bedingung erfüllt sey, ist es offenbar nothwendig, daß der Punkt G^1 in der zu AB perpendiculären Linie OQ liege.

Wenn wir nun AB aus der horizontalen Lage entfernen, so wirkt auf den Waagebalken ein System von Kräften, deren statisches Moment mehr oder weniger groß ist. Dieses Totalmoment, auf den Punkt O bezogen, liefert offenbar das Empfindlichkeitsmaaß des Galvanometers. Seine Berechnung ist es, worauf der ganze Nutzen der Theorie des in Rede stehenden Instrumentes beruht. Um nun dieses Moment zu berechnen, bemerken wir, daß die in's Spiel kommenden Kräfte sich reduciren auf

φ wirkend in A,
$-\varphi$ „ „ B,
p „ „ G^1.

Es sey OG^1 (Fig. 2) durch d, AB durch 2a, und der Winkel welchen die Linie AB mit dem Horizont bildet, durch ω bezeichnet. Lassen wir in O zwei gleiche Kräfte p und — p angreifen. Die Kraft p wird durch den Widerstand des Stützpunktes aufgehoben; es

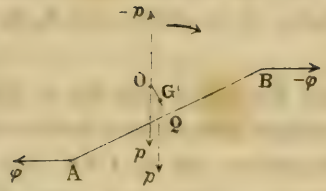


Fig. 2.

wirken alsdann auf das System, zwei Kräftepaare (p—p), (φ—φ). Betrachtet man die Momente, welche AB auf dem kürzesten Wege in die horizontale Lage zurückzubringen streben, als positiv d. h. in der Richtung des Pfeiles wirkend, so ist das totale Moment

$$M = 2\varphi a . \sin\omega + pd . \sin\omega.$$

Setzt man nun

$$M = \mu . \sin\omega$$

so ergibt sich

$$\mu = 2\varphi a + pd = 2aF . \cos I . \cos\alpha . + pd.$$

Die Discussion dieser Formel wird die merkwürdigen Eigenschaften der Galvanometerwaage näher hervortreten lassen. Wir sehen schon aus der einfachen Betrachtung der Formel $M = \mu . \sin\omega$, daß der unter irgend einem Azimuth horizontal in's Gleichgewicht gesetzte Waagebalken unter jedem Azimuth ohne Ausnahme das Gleichgewicht im horizontalen Sinne behauptet. Die durch μ dargestellte Empfindlichkeit ändert sich mit dem Azimuth, weil μ eine Function von α ist. Man kann d so wählen, daß unter einem beliebigen Azimuth $\mu > 0$, $= 0$ oder < 0 wird.

Für $\mu > 0$ ist das Gleichgewicht stabil,
für $\mu < 0$ ist das Gleichgewicht labil.

Ist endlich $\mu = 0$, so ist das Gleichgewicht indifferent und die Nadel wird in strengem Sinne astatisch. Man kann demnach dem Galvanometer jeden beliebigen Grad der Empfindlichkeit ertheilen. Gibt man im Voraus dem d einen bestimmten Werth, so läßt sich leicht nachweisen, wie sich die Zeigernadel bei den verschiedenen Azimuthen verhalten wird. Ist nämlich $pd > 0$ und $> 2aF . \cos I$, so ist μ immer > 0 und das Gleigewicht immer stabil; ist $pd < 0$ und sein absoluter Werth größer als $2aF . \cos I$, so ist das Gleichgewicht immer labil. Es ist stabil für gewisse Werthe von d und labil für andere Werthe, wenn pd innerhalb $+ 2aF . \cos I$. und $- 2aF . \cos I$ liegt. In diesem Falle ist in der That μ immer Null für einen gewissen Werth von α; denn, löst man die Gleichung $\mu = 0$ nach $\cos\alpha$ auf, so ergibt sich

$$\cos\alpha = \frac{-pd}{2aF . \cos I}$$

ein Werth, der zwischen -1 und $+1$ liegt. Bezeichnet A den aus dieser Gleichung gezogenen Werth von α, so ist für $\alpha = A$, $\mu = 0$

und das Gleichgewicht ist indifferent. Ist der absolute Werth von α kleiner als A, so ist das Gleichgewicht stabil, ist er größer als A, so ist das Gleichgewicht labil.

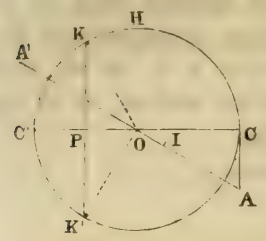


Fig. 3.

Vorstehende Discussion läßt sich in Form einer ganz einfachen geometrischen Construction übersichtlich darstellen. Es sey C^1OC (Fig. 3) eine Horizontale. Zieht man eine Linie $OA = 2aF$, welche mit OC einen Winkel $COA = I$ bildet, und projicirt dieselbe auf OC, so ist

$$OC = 2a\,F.\cos I.$$

Man beschreibe nun über CC^1 als Durchmesser den Kreis C^1HC, zähle die Bögen von C als Anfangspunkt aus, trage von O aus eine Länge $OP = pd$ in der Richtung OC^1 ab, wenn $d < 0$, und in der umgekehrten Richtung, wenn $d < 0$, und errichte in P ein Perpendikel KK^1. Für alle Azimuthe von OC bis OK und OK^1 wird das Gleichgewicht des Stabes stabil, für alle Azimuthe von OC^1 bis OK und OK^1 wird es labil seyn. Liegt der Punkt P jenseits C^1, so ist das Gleichgewicht für alle Azimuthe stabil; entfernt sich jedoch P in der Richtung OC über den Punkt C hinaus, so ist es labil.

Zur Erhöhung der Empfindlichkeit seines Instrumentes hat Bourbouze die Massen so angeordnet, daß man die drei Gleichgewichtszustände, den stabilen, labilen und den indifferenten erhalten kann, wenn der Südpol des Magnetstabes genau nach Norden gerichtet ist, d. h. wenn $\alpha = 0$. Hieraus folgt, daß $pd < 0$ ist und von 0 bis $-2a\,F.\cos(1-\varepsilon)$ variiren kann, wobei ε eine sehr kleine Größe bezeichnet. Stellt man das Gleichgewicht unter einem Azimuth $\alpha < 90^0$ her, so muß der absolute Werth von pd ein wenig kleiner als $2a\,F.\cos I\cos\alpha$ seyn. Wendet man den Magnet vollständig bis zu seiner entgegengesetzten Lage, was mit dem Zeichenwechsel von $\cos\alpha$ gleichbedeutend ist, so ist das Moment $2a\,F.\cos I\cos\alpha + pd$ aus zwei negativen Ausdrücken zusammengesetzt, daher negativ und das Gleichgewicht labil. Diese merkwürdige Eigenschaft steht, wie aus vorstehender Discussion hervorgeht, mit der von Bourbouze adoptirten eigenthümlichen Vertheilung der Massen in wesentlichem Zusammenhange, und ist eine Garantie für die Empfindlichkeit des Apparates.

LX.

Scott's Herd für Puddelöfen.

Nach dem Engineer, December 1872, S. 428.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Um das Auswechseln jenes Theiles der gußeisernen Herdplatte bei Puddelöfen möglichst zu erleichtern, welcher dem Durchbrennen zumeist ausgesetzt ist, ließ sich in England der Baumeister Scott, auf praktische Erfolge gestützt, die in Figur 13 veranschaulichte Anordnung der Herdplatten patentiren.

Auf den vier eisernen Querschwellen ruht über die ganze Länge des Ofens die schmale Hinterplatte mit angegossenen Leisten zur Auflage der anderen Herdplatten, welche an der Vorderseite des Ofens auf dem in die Querschwellen eingelassenen Tragbalken aufruhen.

Um eine entsprechende Verbindung zu erzielen, sind an den Seitenplatten Zapfen angegossen, welche mit dem erforderlichen Spiel für Ausdehnung und Zusammenziehung in Löcher der Tragleisten passen.

Die Mittelplatte liegt auf der Hinterplatte, den beiden Seitenplatten und vorn auf dem Tragbalken, kann also im Bedarfsfalle ohne große Umstände und ohne das Mauerwerk aufzureißen, ausgezogen und erneuert werden. Gerade dieser mittlere Theil der Herdsohle ist dem Durchbrennen zumeist ausgesetzt.

LXI.

Ueber die Bestimmung des Schwefels im Stabeisen und Stahl; von T. T. Morrell.

Aus dem American Chemist, November 1872, S. 180.

Das gewöhnliche Verfahren zur Bestimmung des in manchen Sorten von Stabeisen und Stahl enthaltenen Schwefels besteht darin, das Metall in Schwefelsäure oder Salzsäure aufzulösen, das dabei entwickelte Schwefelwasserstoffgas in die Lösung eines Metallsalzes zu leiten und aus der Menge des niedergeschlagenen Schwefelmetalles den Schwefelgehalt der Probe zu berechnen.

Läßt man die beim Behandeln der Probe mit Säure entwickelten

Gase in eine ammoniakalische Lösung von Cadmiumoxyd (oder in eine mit überschüssigem Ammoniak versetzte wässerige Lösung von schwefelsaurem Cadmiumoxyd) treten, so erhält man einen Niederschlag von Schwefelcadmium, welchen man auf einem bei 100° C. getrockneten und dann gewogenen kleinen Filter sammeln kann.

Das beim Auflösen des Stabeisens, bez. des Stahles in Säure gleichzeitig mit dem Schwefelwasserstoff entwickelte Phosphorwasserstoffgas bringt in der Cadmiumlösung keinen Niederschlag hervor.

Die Gegenwart von Ammoniaksalz verhindert auch jede Fällung von kohlensaurem Cadmiumoxyd, welches sich in Folge der mittelst des Aspirators nach erfolgter Auflösung der Probe durch den Apparat gesaugten Spuren von atmosphärischer Kohlensäure bilden könnte. Es würde übrigens durchaus keine Schwierigkeit haben, die aspirirte Luft durch einen Kaliapparat zu leiten, um sie von dieser Kohlensäure vollständig zu befreien.

Um die Fällung von Cadmiumoxyd auf dem Filter zu verhüten, muß der Niederschlag mit destillirtem Wasser gewaschen werden, welches abnehmende Quantitäten von Ammoniak enthält.

Bei sehr genauen Analysen ist es erforderlich, die geringe Menge des in der Lösung und in dem erhaltenen Rückstande zurückgebliebenen Schwefels zu bestimmen; dazu benutzt man das gewöhnliche Verfahren und addirt diesen Schwefelgehalt zu dem als Schwefelcadmium bestimmten.

Bei fünf Analysen einer Probe von Bessemerstahl, von welchem bekannt war daß er ungefähr 0,13 Procent Schwefel enthält, wurden mittelst dieses Verfahrens folgende Resultate erhalten:

Analyse	I.	0,124	Proc. Schwefel
„	II.	0,124	„ „
„	III.	0,137	„ „
„	IV.	0,125	„ „
„	V.	0,124	„ „

LXII.

Ueber einen Apparat mit conſtantem Niveau zur Pipetten-Füllung bei der Silberprobe auf naſſem Wege; von G. Sire, Probirer am Bureau de garantie zu Beſançon.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XXVIII p. 108; Januar 1873.

Mit Abbildungen.

Bekanntlich wurde das ältere Verfahren zum Probiren ſilberhaltiger Subſtanzen auf trockenem Wege mittelſt Kupellation, durch eine von Gay-Luſſac im Jahre 1830 veröffentlichte neue Probirmethode auf naſſem Wege, mit großem Vortheile verdrängt.

„Dieſes Verfahren," ſagt Gay-Luſſac, „beſteht in der Beſtimmung des Gehaltes ſilberhaltiger Subſtanzen durch das Volum titrirter Kochſalzlöſung welches zur genauen Fällung des in einem gegebenen Gewicht Legirung enthaltenen Silbers erforderlich iſt."

„Die vorher in Salpeterſäure aufgelöste Legirung wird mit einer titrirten Kochſalzlöſung vermiſcht, wodurch das Silber als Chlorſilber, einer in Waſſer und ſelbſt in Säuren ganz unlöslichen Verbindung niederfällt." „Die Menge des gefällten Chlorſilbers wird nicht durch Wägung desſelben beſtimmt, welche nicht ſicher genug und beſonders viel zu langwierig wäre, ſondern durch das Gewicht oder das Volum der zur genauen Ausfällung des in der Salpeterſäure aufgelösten Silbers erforderlichen Kochſalzlöſung."

„Angenommen, man habe mit 1 Grm. reinem Silber zu operiren, ſo muß die Kochſalzlöſung ſo bereitet ſeyn, daß von derſelben 100 Grm. — wenn man die Waage anwendet — oder 100 Kubikcentimeter — wenn man volumetriſch verfährt — zur genauen Fällung des Silbers erforderlich ſind."

Das Verfahren, die Menge der Kochſalzlöſung dem Gewichte nach zu beſtimmen, bietet folgende Vortheile dar: 1) dasſelbe eignet ſich zum Probiren aller Legirungen, denn man braucht nur eine dem vermutheten Gehalte der Legirung entſprechende Gewichtsmenge Kochſalzlöſung zu nehmen; 2) man erzielt damit den Grad von Genauigkeit welchen die Waage geſtattet; 3) man iſt von der Temperatur unabhängig; 4) man hat bei Anwendung dieſes Verfahrens keine Correction nöthig. Gleichwohl hat dasſelbe nur wenig Eingang gefunden,

weil es einen ziemlich complicirten Apparat erfordert und die Operationen einen immerhin nicht unbedeutenden Zeitaufwand erheischen.

Die Bestimmung des Silbers mittelst des Volums der verbrauchten Kochsalzlösung bietet die angegebenen Vortheile nicht dar, denn man kann das Volum der titrirten Lösung nicht abändern wie eine Gewichtsmenge. Dieser Uebelstand ist jedoch, wie Gay-Lussac bemerkt, keineswegs sehr groß; denn indem man das Volum der Salzlösung constant beibehält, braucht man nur das Gewicht der zu probirenden Legirung abzuändern, und von derselben in jedem besonderen Falle eine Quantität zu nehmen, welche annähernd 1 Grm. Feinsilber enthält. Wenn nun auch dieses Verfahren einige Correctionen hinsichtlich der Temperatur erfordert, so hat es dagegen den Vorzug, bei hinreichender Genauigkeit rascher ausführbar und für täglich wiederkehrende zahlreiche Proben verwendbar zu seyn. Aus diesen Gründen ist es erklärlich, daß das volumetrische Verfahren allein in der Praxis die Oberhand gewonnen hat und von Gay-Lussac im Pariser Controlbureau (Bureau de garantie) eingeführt worden ist, wo es seine Dienste bisher stets mit vollkommener Regelmäßigkeit und Sicherheit geleistet hat.

Hinsichtlich der Apparate zur Ausführung dieser Proben muß ich den Leser auf die von Gay-Lussac veröffentlichte Anleitung verweisen [38] und werde hier nur die von ihm erfundene Vorrichtung zur Bestimmung des Volums der Salzlösung nebst einigen nach und nach eingeführten Vereinfachungen des ursprünglichen Apparates für die nasse Silberprobe besprechen.

Gay-Lussac'sche Pipette. — Wie schon bemerkt, muß der Titer der Kochsalzlösung so gestellt werden, daß 100 Kubikcentimeter derselben genau 1 Grm. reines Silber aus dessen salpetersaurer Lösung niederschlagen. Dieses Volum läßt sich nun mit einer graduirten oder Meßpipette durch bloßes Ansaugen abmessen; obgleich aber dieses Verfahren sehr einfach ist und gar keinen besonderen Apparat erfordert, so wurde doch von Gay-Lussac eine andere Methode empfohlen und schließlich eingeführt, welche er als zuverlässiger und noch leichter ausführbar betrachtete und in folgender Weise beschrieb.

---

38 Vollständiger Unterricht über das Verfahren Gay-Lussac's Silber auf nassem Wege zu probiren, bearbeitet von J. Liebig. Braunschweig, 1833.

Fig. 1.

„Bei dieſem Verfahren wird die Pipette wie eine Flaſche von oben her gefüllt, anſtatt durch Anſaugen, und iſt auch ganz feſtſtehend; ſie iſt in Fig. 1 dargeſtellt. D und D' ſind zwei durch einen Hahn R getrennte Metallhülſen. Die obere iſt innen mit einem Schraubengewinde verſehen; in derſelben iſt mittelſt eines Korkpfropfes L das die Kochſalzlöſung zuführende Rohr T befeſtigt. Die untere Hülſe oder Faſſung D' iſt an die Pipette feſtgekittet und mit einem Lufthahne R' und einer Schraube V verſehen; durch letztere wird eine kleine Oeffnung regulirt, welche dazu dient, in die Pipette ganz langſam die Luft zurücktreten zu laſſen. Unterhalb des Hahnes R' iſt ein ſilbernes Rohr N von engem Durchmeſſer an die Hülſe gelöthet; daſſelbe führt die Kochſalzlöſung in die Pipette, wobei die durch die Flüſſigkeit verdrängte Luft durch den Hahn R' entweicht."

„Beim Füllen der Pipette verfährt man in nachſtehender ganz einfacher Weiſe. Zunächſt legt man die Spitze des Zeigefingers der linken Hand auf die untere Oeffnung C; dann öffnet man die beiden Hähne R und R'. Sobald die Flüſſigkeit bis in die Nähe des Halſes der Pipette gelangt iſt, mäßigt man ihren Zufluß und nachdem ſie einige Millimeter über den Strich a, b geſtiegen iſt, ſchließt man ſogleich beide Hähne und nimmt den Zeigefinger weg. Nun hat man noch den Inhalt der Pipette zu reguliren; die Löſung muß nämlich genau bis zu dem Striche a, b reichen und von derſelben darf Nichts an der Ausflußſpitze der Pipette hängen bleiben."

„Zu dieſem Behufe läßt man mittelſt Löſens der Schraube V ſehr langſam Luft in die Pipette einziehen, beſeitigt mit Hülfe eines Schwämmchens raſch den an der Spitze der Pipette hängenden Tropfen und bringt ebenſo ſchnell das zur Aufnahme des Reagens beſtimmte Gefäß unter dieſe Oeffnung; hierauf öffnet man den Hahn R', und das Ausfließen der Kochſalzlöſung beginnt."

Dieß iſt in Kurzem die Handhabung der Gay-Luſſac'ſchen Pipette.

Ungeachtet ihrer ſcheinbaren Einfachheit bieten die Conſtruction und die Handhabung dieſes Apparates doch gewiſſe Schwierigkeiten dar; erſtens ſind zwei gas- und waſſerdicht ſchließende Hähne erforderlich, weil ſonſt die Pipette nicht voll bleiben würde wenn man den Zeigefinger wegnimmt; zweitens geht das Ablaſſen der Flüſſigkeit bis zum

Striche nur langsam von Statten, und bei der geringsten Unaufmerksamkeit fließt zu viel ab, so daß ein nochmaliges Auflegen des Zeigefingers und die Einführung einer kleinen Menge Lösung nöthig wird; endlich kommt es leicht vor, daß man in Folge der geringen Entfernung der beiden Hähne R und R′ dieselben verwechselt und den falschen Hahn schließt oder öffnet, wodurch Verzögerungen entstehen, welche die rasche Ausführung der Operationen in hohem Grade beeinträchtigen.

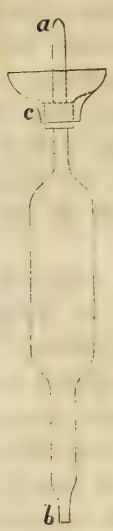


Fig. 2.

Stas'sche Pipette. — Bei der von Stas construirten Pipette fallen sowohl die Hähne, als die Unsicherheiten beim Ausfließenlassen der Salzlösung bis zum Striche weg. Die gewöhnliche Form der von ihm eingeführten Pipette ist in Figur 2 dargestellt. Wie man sieht, ist sie an den beiden Enden a und b ausgezogen, und zwar das untere Ende b zu einer Ausflußöffnung von 3 bis 4 Millimeter Durchmesser, das obere a hingegen zu einer stumpfen Spitze mit einer viel engeren Oeffnung.

Streng genommen ist es nicht nöthig daß die Pipette genau den Inhalt von 100 K. C. hat, weil es genügt daß das Volum der aus ihr ausgelassenen Flüssigkeit genau 1 Grm. reines Silber niederschlägt. Um jedoch ein zum Umschütteln geeignetes Flüssigkeitsvolum zu haben, und damit nach dem Klarwerden der Flüssigkeit die Fällung von $^1/_2$ und selbst von $^1/_4$ Milligrm. Silber eine leicht wahrnehmbare Trübung hervorbringt, ist es gut, wenn der Inhalt dieser Pipette nicht zu sehr von 100 K. C. abweicht.

Die Stas'sche Pipette wird von unten her gefüllt; deßhalb muß ihr Ende b cylindrisch geformt seyn, so daß ein Kautschukrohr über dasselbe geschoben werden kann, welches die Kochsalzlösung zuführt.

Nachdem man die Pipette in einen feststehenden Halter eingespannt hat, befestigt man an ihrer Oeffnung b das Ende einer Kautschukröhre welche die Pipette mit dem die Salzlösung enthaltenden Gefäße verbindet; dieses Gefäß ist in der Regel bedeutend oberhalb der durch die Oeffnung a gehenden Horizontalebene angebracht. Zwischen der Pipette und dem Vorrathsgefäße ist ein Hahn angeordnet, mittelst dessen man die Verbindung zwischen beiden Behältern herstellen oder absperren kann. Da das Kautschukrohr in Folge seiner Elasticität an der Oeffnung b befestigt bleibt, so braucht man nur den Hahn zu öffnen, worauf die Kochsalzlösung allmählich in der Pipette aufsteigt. Wenn das Niveau derselben den Hals erreicht, so mäßigt man den Zufluß der Lösung und läßt dieselbe aufsteigen, bis sie etwas über die Oeffnung a reicht; dann

schließt man den Hahn. Auf diese Weise ist die Pipette vollständig gefüllt, weil ein geringer Ueberschuß der Lösung in das zu diesem Behufe angebrachte Schälchen C läuft. Nach erfolgtem Schließen des Hahnes steht über der Oeffnung a ein mehr oder weniger convexer Meniscus von Flüssigkeit, welchen man mittelst eines angefeuchteten Schwämmchens beseitigt.

Um den Inhalt der Pipette auslaufen zu lassen, legt man den Zeigefinger der linken Hand auf die Oeffnung a, während man mit der rechten Hand das Kautschukrohr von b abstreift. Diese kleine Operation läßt sich bei einiger Uebung mit aller Sicherheit ausführen. Die Oeffnung b der Pipette wird unten durch eine ziemlich ebene Flüssigkeitsfläche begrenzt und die Lösung wird in der Pipette so lange zurückgehalten, als die Mündung a vom Zeigefinger verschlossen wird. Auf diese Weise hat man Zeit genug, das die Auflösung der zu prüfenden Silberlegirung enthaltende Gefäß gerade unter die Oeffnung b zu stellen und entfernt man hernach den Zeigefinger von a, so läuft die Salzlösung frei ab.

Es kann zuweilen vorkommen, daß bei zu raschem Abstreifen des Kautschukrohres von der Spitze b, an deren Oeffnung eine Art von Saugen entsteht, in Folge dessen eine mehr oder weniger große Luftblase eindringt, in der Pipette aufsteigt und sich in dem oberen Theile derselben festsetzt. In einem solchen Falle ist man genöthigt, das Kautschukrohr wieder über die Spitze b zu ziehen und eine kleine Quantität Salzlösung zufließen zu lassen, um die Pipette wieder vollständig zu füllen; aber ich wiederhole es, bei einiger Uebung läßt sich diese Ursache von Verzögerung leicht vermeiden.

Aus dieser kurzen Beschreibung ersieht man, daß die Anordnung der Stas'schen Pipette viel einfacher als die der Gay-Lussac'schen ist und sich insbesondere mit derselben viel rascher arbeiten läßt. Die vortreffliche Probirmethode von Gay-Lussac ist in dieser Weise in ihrem instrumentalen Theile beträchtlich vereinfacht worden, weßhalb auch die alte Pipette von der neuen in allen Probirlaboratorien wo der nasse Weg angewendet wird, verdrängt wurde.

Ungeachtet dieser Vereinfachungen ist mit den beiden beschriebenen Pipetten der Uebelstand verbunden, daß nach dem Füllen die eine Hand des Operirenden, und meistens beide Hände desselben das Ausfließen des Reagens zu reguliren und das Einstehen der Lösung auf der Marke zu vermitteln haben, daher es dem Probirer unmöglich ist, während dieser Zeit irgend eine andere Manipulation auszuführen. Man wird demnach zugeben, daß eine Einrichtung bei welcher das Füllen der

Pipette ohne die Gegenwart und Ueberwachung des Operirenden geschähe, zur Beschleunignng der Proben beträchtlich beitragen würde.

Apparat mit constantem Niveau. — Bei allen Einrichtungen zur Ausführung der nassen Silberprobe ist das die Kochsalzlösung enthaltende Vorrathsgefäß ziemlich hoch über der Pipette angebracht; dieß gewährt einerseits den Vortheil eines rascheren Füllens der Pipette, ist aber andererseits mit dem Uebelstande verbunden, daß die ununterbrochene Aufmerksamkeit des Probirers erforderlich ist, damit von der Lösung Nichts verloren geht. Trifft man hingegen die Einrichtung so, daß nach erfolgter Füllung des Instrumentes der Druck auf der durch die Marke der Pipette und durch das Vorrathsgefäß gelegten horizontalen Ebene derselbe ist, so wird in der flüssigen Masse Gleichgewicht stattfinden; folglich wird sich die Pipette füllen, ohne daß die Ueberwachung derselben durch den Probirer nothwendig und ohne daß irgend ein Verlust an Salzlösung zu befürchten ist.

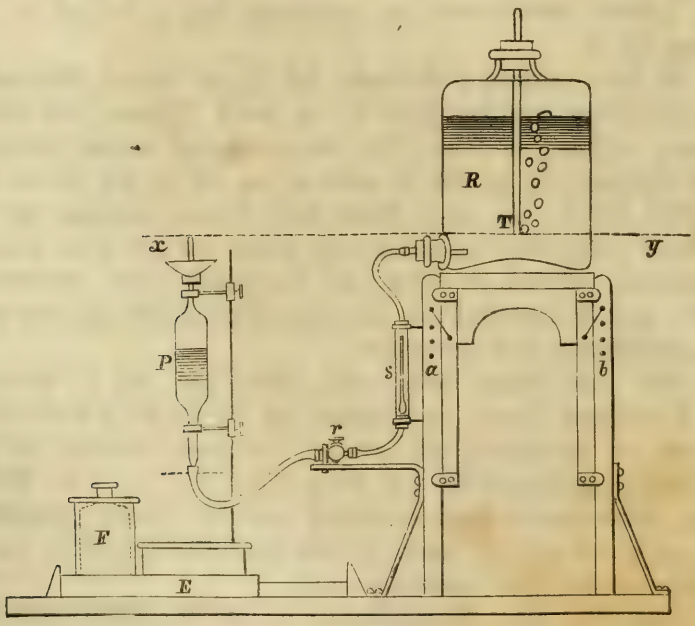


Fig. 3.

Um dieß zu erreichen wende ich eine sehr einfache Vorrichtung an, welche Figur 3 versinnlicht. Bei derselben functionirt das Vorrathsgefäß für die Kochsalzlösung als Mariotte'sche Flasche und wird so hoch gestellt, daß die Oeffnung des das Abfließen regulirenden Rohres T und die Marke der Pipette in derselben Horizontalebene x y liegen.

Bekanntlich iſt es von Vortheil, eine ziemlich große Quantität der Kochſalzlöſung auf einmal zu bereiten, welche gewöhnlich in Glasballons von 50 bis 60 Liter Inhalt aufbewahrt wird. Wenn ſich dieſe Ballons zu Mariotte'ſchen Gefäßen umwandeln laſſen, iſt dieß am beſten, denn in dieſem Falle iſt das ganze Syſtem ſehr einfach. Es iſt aber nicht immer leicht, derartige geräumige Gefäße in der geeigneten Höhe und der Pipette genügend nahe aufzuſtellen, ohne daß ſie irgendwie hinderlich werden; aus dieſen Gründen wende ich als Vorrathsgefäß vorzugsweiſe eine am Boden mit Tubulus verſehene Flaſche von 4 bis 5 Liter Inhalt an, ſo daß die darin enthaltene Salzlöſung für mindeſtens vierzig Proben hinreicht. Dieſen ſehr bequemen und tragbaren Behälter, welchen man friſch füllt, ſo oft es nothwendig iſt, ſtellt man auf eine Platte welche mittelſt Zahnſtange zwiſchen zwei verticalen Ständern a,b beweglich iſt und ſich durch in dieſen angebrachte Löcher in jeder, der Größe der Pipetten entſprechenden Höhe mit Hülfe von Bolzen feſtſtellen läßt.

Der Behälter R ſteht mit der Pipette P durch ein Kautſchukrohr in Verbindung, welches mit einem Glasrohre s und einem Hahn r verſehen iſt. Das Glasrohr dient zur Aufnahme eines Thermometers behufs Beobachtung der Temperatur der in die Pipette fließenden Salzlöſung. Bei geöffnetem Hahn füllt ſich die Pipette von unten her und das Niveau der Flüſſigkeit ſteigt im Inneren derſelben allmählich, bis es die Höhe der Horizontalebene x y erreicht; in dieſem Momente tritt Gleichgewicht ein. Während des Füllens der Pipette wird der Abfluß der Löſung durch das Eindringen der Luft am Ende des Rohres T regulirt; dieſer Luftzutritt hört vollſtändig auf, ſobald die Flüſſigkeit bis an die obere Mündung der Pipette geſtiegen iſt. Unter dieſen Bedingungen ſtellt ſich in Folge des Gleichgewichtes der Flüſſigkeiten von gleicher Dichtigkeit in communicirenden Gefäßen, die Löſung bald auf die Marke ein. Das Füllen der Pipette erfolgt auf dieſe Weiſe ganz von ſelbſt mit aller Genauigkeit, ohne daß die Gegenwart des Probirers erforderlich iſt, welcher unterdeſſen andere Manipulationen ausführen kann.

Die Ausflußgeſchwindigkeit darf nicht zu groß ſeyn, denn ſobald die Flüſſigkeit in den verengten Theil der Pipette gelangt, wird ihre Bewegung beſchleunigt in Folge der Verminderung des Querſchnittes dieſes Recipienten, wodurch leicht ein Spritzen der Flüſſigkeit entſtehen könnte, was man nothwendig vermeiden muß. Zu dieſem Behufe vermindert man den Querſchnitt des Kautſchukrohres, namentlich durch Benutzung eines Hahnes mit Durchbohrung von geringem Durchmeſſer, welcher

letztere durch Verſuche zu beſtimmen iſt; man gelangt jedoch leichter zum Ziele, wenn man das Rohr T mit einem Loche verſieht, deſſen Durchmeſſer von 1 bis $1^1/_2$ Millimet. variirt.

Andererſeits iſt es vorzuziehen, das Einſtehen der Flüſſigkeit auf der Marke in der Weiſe zu bewirken, daß auf der oberen Oeffnung der Pipette ein kleiner convexer Meniscus entſteht, den man ſtets mit Hülfe eines feuchten Schwämmchens wegnehmen kann, welchen man aber beſſer ſtehen läßt, weil er beim Auflegen der Zeigefingerſpitze auf die Pipettenmündung zerdrückt wird und nun keine Luftblaſe einſchließen kann, daher die Pipette vollkommen gefüllt bleibt. Die Entſtehung eines ſolchen Meniscus erzielt man durch Probiren, indem man die untere Mündung des Rohres T allmählich ſo lange erhöht oder erniedrigt, bis derſelbe erſcheint.

Nachdem der Probirer die Pipette gefüllt hat, legt er den Zeigefinger ſeiner linken Hand auf die obere Mündung derſelben, mit der rechten Hand dagegen ſchließt er den Hahn r und ſtreift das Kautſchukrohr ab; dann ſchiebt er den Schlitten E, auf welchem die die Silberlöſung enthaltende Flaſche ſteht, unter die Ausflußöffnung der Pipette, und entfernt in dieſem Augenblicke den Zeigefinger von der oberen Mündung derſelben, worauf die Salzlöſung in einem continuirlichen Strahle abfließt. Wenn die Pipette leer iſt, ſchiebt er den Schlitten in deſſen erſte Stellung zurück, bringt das Kautſchukrohr wieder an, und öffnet den Hahn; ſofort beginnt das Füllen der Pipette von Neuem und dauert fort, ohne daß der Probirer ſich darum zu kümmern braucht.

Inzwiſchen nimmt der Probirer die Flaſche welche ſoeben die Kochſalzlöſung empfangen hat, weg, ſetzt mit der erforderlichen Sorgfalt den Stopfen auf, ſtellt ſie an ihrem numerirten Platz auf den Schüttelapparat und erſetzt ſie auf dem Schlitten durch eine neue Flaſche. Während er mit dieſen verſchiedenen Manipulationen beſchäftigt iſt, hat ſich die Pipette von Neuem gefüllt, ſo daß er dieſelben Manipulationen ſogleich wieder beginnen kann, und ſo geht es fort. Auf dieſe Weiſe kommen die einzelnen Proben raſch hinter einander, jedoch ohne alle Ueberſtürzung zur Ausführung, weil das Füllen der Pipette gewiſſermaßen automatiſch erfolgt. Die im Vorſtehenden beſchriebene Einrichtung functionirt mit vollkommener Regelmäßigkeit; ſie verkürzt die Zeitdauer der Operationen beträchtlich, dabei jeden Mißgriff ausſchließend und jeden Anlaß zu Unaufmerkſamkeit beſeitigend. Sie nimmt überdieß wenig Raum ein, denn der ganze Apparat ruht auf einem 80 Centimet. langen und 40 Centimet. breiten Brete, daher er ſich leicht transportiren und auf jedem Tiſche aufſtellen läßt.

Endlich beschränkt sich die Anwendbarkeit dieses Apparates nicht auf die Silberprobe, denn er läßt sich bei allen Probirmethoden benutzen, welche auf die titrirten Reagenslösungen gegründet sind.

LXIII.

Ueber die Gegenwart des Goldes im Meerwasser; von E. Sonstadt.

Aus Chemical News durch den American Chemist, December 1872, S. 206.

Zur Entdeckung des Goldes im Meerwasser habe ich mich drei ganz verschiedener Methoden bedient; sie wurden aber sämmtlich auf das Wasser selbst, nicht auf seinen Verdampfungsrückstand angewandt. Die Wasserproben schöpfte ich zu verschiedenen Zeiten an mehreren Stellen der Bucht von Ramsey auf der Insel Man, und die Resultate von allen diesen Proben stimmten völlig untereinander überein. Der Gehalt des Meerwassers an Gold (sicherlich weniger als 1 Gran engl. per Tonne = 20 Centner) ist zu gering, um eine Trennung oder selbst Entdeckung mit den gewöhnlich angewandten Mitteln zu ermöglichen. Außer dieser Schwierigkeit stellt sich noch eine andere von größerem Gewichte in den Weg, welche auf der beständigen Wiederauflösung des Goldes, nach seiner Abscheidung im metallischen Zustande, beruht. Diese Wiederauflösung rührt her von dem Freiwerden des Jods unter dem Einflusse reducirender Agentien auf den jodsauren Kalk, welcher, wie ich schon früher nachgewiesen habe, im Meerwasser vorkommt. Selbst wenn das reducirende Agens in sehr großem Ueberschusse zugesetzt worden ist, nimmt unter der fortwährenden wieder bildenden Kraft des Kalkjodats die Oxydation so rasch zu, daß früher oder später, je nach dem Ueberschusse des gegebenen Reagens, der Zeitpunkt eintritt, wo Jod frei und das suspendirte Gold wieder aufgelöst wird.

I. Die erste hier zu beschreibende Methode zur Entdeckung des Goldes im Meerwasser kann schon mit 150 bis 200 Kubikcentimeter Wasser mit Erfolg ausgeführt werden. Man löst in dem mit zwei oder drei Tropfen Salzsäure angesäuerten Wasser zwei oder drei Decigramme reines schwefelsaures Eisenoxydul auf, und erwärmt die Solution in einer Porzellanschale so mäßig, daß kein Sieden eintritt. Es bildet sich dabei in der Schale ein glänzendes Häutchen von Eisenoxyd, welches von der durch die Flamme zunächst getroffenen Stelle ausgeht. Man setzt das Erwärmen so lange fort, bis ungefähr die Hälfte des Wassers

verdunstet ist, oder so lange als das Häutchen an Ausdehnung und Glanz noch zunimmt. Nun gießt man die Flüssigkeit ab, reibt das an der Schale fest hängende Häutchen mit ein wenig Wasser zusammen, setzt 50 Kub. Cent. starkes Chlorwasser hinzu, verdunstet nach Verlauf von einer bis zwei Stunden bis auf ein möglichst kleines Volum, wobei man gegen Ende noch einen Tropfen Salzsäure zufügt, und gießt diese fast farblose Flüssigkeit in eine Proberöhre, welche bereits ein wenig Zinnchlorürlösung enthält. Es wird binnen einigen Minuten eine bläuliche oder purpurne Färbung eintreten.

Das Resultat tritt immer sicher ein, wenn beim ersten Verdunsten das erwähnte Häutchen sich erzeugt hat; die Entstehung desselben hängt aber davon ab, daß das Eisen sich in einem gewissen Grade theilweise auf höherer Oxydation befindet. Zur Erreichung dieses Zweckes habe ich es am besten gefunden, das Meerwasser nach dem Versetzen mit dem Eisenvitriol und der Salzsäure, einige Stunden oder über Nacht der Einwirkung der Luft zu überlassen, ehe die Erwärmung und Verdunstung vorgenommen wird.

Man kann auch die Chlorsolution des Häutchens in einem Porzellantiegel mit niedergeschlagenem Blei eintrocknen, und durch Kupellation Goldkügelchen erhalten, nachdem man das Blei mit Borax zu einer Perle geschmolzen hat; aber dazu ist wenigstens $^1/_2$ Liter Meerwasser erforderlich, und selbst dann bekommt man kein wägbares Kügelchen.

II. Zur zweiten Methode bedarf man $^1/_2$ bis 1 Liter Meerwasser. Man versetzt es mit so viel Lösung von reinem Chlorbaryum, daß der dadurch entstehende Niederschlag ungefähr 1 Gran beträgt. Zum vollständigen Absetzen sind 1 bis 2 Tage erforderlich. Man sammelt den Niederschlag, trocknet ihn, mengt ihn mit Borax und Blei, schmilzt vor dem Löthrohre auf Kohle zu einer Perle zusammen und unterwirft diese der Kupellation. Das dadurch erhaltene Kügelchen besitzt eine gelblichweiße Farbe, ähnlich derjenigen einer Legirung von 60 Theilen Gold und 40 Theilen Silber. Zur Bestätigung der Gegenwart des Goldes löst man das Kügelchen in einer Proberöhre in einigen Tropfen Königswasser, verdunstet fast zur Trockne, setzt einige Tropfen Salzsäure hinzu und verdunstet abermals, um den Rest der Salpetersäure auszutreiben. Der fast ganz trockene Rückstand wird mit ein paar Tropfen Wasser vermischt, die Mischung gelinde erwärmt, und wenn das Chlorsilber sich abgesetzt hat, läßt man an der Wand der Röhre einen Tropfen Zinnchlorürlösung herunterlaufen, worauf die für das Gold charakteristische Färbung eintritt.

Dieses Experiment ist delicat und erfordert viel Umsicht. [39]

III. Die dritte Methode ist diejenige, vermittelst welcher ich zuerst mich von der Gegenwart des Goldes im Meerwasser überzeugt habe; allein sie hat den Nachtheil größerer Mühsamkeit als die beiden vorigen. Zu wenigstens einem Liter Meerwasser, welches sich in einer Stöpselflasche befindet, setzt man ein paar Gramme Eisenvitriol, zwei bis drei Tage später etwas Zinnchlorürlösung und hierauf Queckſilberchloridlösung, jedoch von letzterer keinen Ueberschuß, sondern nur so viel daß ein neuer Zusatz noch eine Ausscheidung von Queckſilber verursachen würde. Weder der durch den Eisenvitriol, noch der durch das Zinnchlorür erzeugte Niederschlag reißen das Gold mit nieder, sondern erst wenn das Queckſilberchlorid hinzukommt, zieht das durch die Reaction des Zinnchlorürs auf dasselbe ausgeschiedene Queckſilber das vorhandene Gold und Silber an, und fällt damit als Amalgam heraus. Der Eisenvitriol kann auch weggelassen werden, aber dann bedarf man mehr Zinnchlorür, und dieses oxydirt sich im Meerwasser so rasch, daß man befürchten muß, das gefällte Gold werde durch das Jod (von dem oben schon die Rede war) wieder aufgelöst. Hat man nur Zinn- und Queckſilberlösung angewendet, so kann der Niederschlag geglüht, auf die gewöhnliche Weise geprüft und das erhaltene Kügelchen wie unter II angegeben, behandelt werden. Der Versuch ist indessen lästig wegen des vielen mit unterlaufenden Zinnoxydes. Wenn aber der Niederschlag Eisenoxyd enthält, so schlägt die gewöhnliche Prüfungsmethode fehl, weil während des Schmelzprocesses das Eisenoxyd zu Metall reducirt wird, selbst bei niedriger Rothgluth, und das schwammige Eisen verschließt das Gold und Silber vor dem Zutritte des Bleies. Daher ist es bei Prüfung von Substanzen welche viel Eisenoxyd enthalten, nothwendig, die Reduction desselben so viel als möglich dadurch zu vermeiden, daß man nur Borax als Flußmittel anwendet und zwar in solchem Verhältniß, daß das Eisenoxyd vollständig gelöst bleibt. Daß dabei nicht die reducirende sondern nur die oxydirende Löthrohrflamme Platz greifen darf, versteht sich von selbst. [40]

[39] Die Fällung des Goldes aus dem Meerwasser vermittelst Chlorbarynm scheint kaum erklärlich, wenn man nicht annehmen will, daß das Metall darin als Aurat enthalten sey, welches als Barytaurat sich ausscheidet. Diese Annahme hat viel für sich und wird durch die Thatsache unterstützt, daß wenn einige Zeit vor dem Zusatze von Chlorbarynm, dem Meerwasser Oxalsäure zugefügt wird, es dann kaum möglich ist, in dem Niederschlage Gold nachzuweisen. Dieß erklärt sich daraus, daß die Oxalsäure alle Goldsalze reducirt; und in einer so verdünnten Flüssigkeit — d. h. einer Flüssigkeit in welcher reducirtes Gold so fein vertheilt ist — kann eine Abscheidung von Gold, außer den in I und III angegebenen Bedingungen, nicht erwartet werden.

[40] Vor einigen Jahren, als ich mich mit Prüfungen einer größeren Anzahl Gesteine aus den Bergen von Reumammawr in Nordwales auf edle Metalle be-

Die bei allen diesen Versuchen angewandten Reagentien waren vorher sorgfältigst auf einen etwaigen Gehalt an edlen Metallen geprüft, und bei jeder Versuchsreihe machte ich vergleichende Proben mit Regenwasser, — stets mit negativem Resultate. Ich habe oben der lösenden Wirkung sehr verdünnter Jodsolutionen auf Gold gedacht. Der folgende Versuch bestätigt diese Wirkung. Ein Pröbchen präcipitirtes Gold setzte ich zu concentrirter Jodwasserstoffsäure, welche durch freies Jod schwach gefärbt, aber im Uebrigen ganz rein war. Die Säure wurde rasch trübe. 1 bis 2 Tropfen dieser Lösung zu einer concentrirten Lösung von Zinnchlorür gesetzt, gab sofort die Goldpurpur-Reaction; die überstehende Flüssigkeit erschien farblos und blieb auch so nach neuem Zusatz von Zinnchlorür. Nach Verlauf einiger Tage roch die Flüssigkeit nach Jod, und auf abermaligen Zusatz von Zinnchlorür entstand wieder Goldpurpur, — ein Beweis daß Jod freigeworden war und von dem präcipitirten Golde wieder aufgelöst hatte. Nach weiteren ein bis zwei Tagen war abermals Gold gelöst, und Zinnchlorür schlug dasselbe wieder purpurn nieder. Dieses Experiment konnte noch mehrmals mit Erfolg wiederholt werden.

Da das Gold in sehr verdünnter Lösung durch organische Materie und durch das Sonnenlicht leicht reducirt wird, so war es wichtig zu ermitteln, in wie fern das Meerwasser sich bezüglich des Verhaltens zu Gold von dem gewöhnlichen Wasser unterscheidet, oder besser, worin die Kraft liegt, Gold bei Gegenwart organischer Materie gelöst zu halten. Diese Kraft besitzt, wie der folgende Versuch beweist, der in dem Meerwasser enthaltene jodsaure Kalk.[41] Einen Tropfen Goldlösung setzte

---

schäftigte, war ich sehr verwundert über die differirenden Resultate, welche ich mit ein und denselben Reagentien, aber unter abweichenden Operationsweisen erhielt. Vor dem Löthrohre geschmolzene Proben gaben stets höhere Resultate, als in Tiegeln ausgeführte. Im ersteren Falle nahm ich als Flußmittel nur Borax, im letzteren wandte ich, um die Mischung schmelzbarer zu machen und dadurch ein gutes Bleikorn zu bekommen, außer Borax noch Soda oder Potasche und Kohle an. Dessen ungeachtet erhielt ich selbst im letzteren Falle stets Körnchen von goldführendem Silber, worin sich auch Platin befand; von Eisenoxyden enthielten diese Mineralien zu wenig, um die lösende Wirkung des Bleies auf die edlen Metalle ganz zu verhindern. Als ich später eine Anzahl Rotheisensteine von der Insel Man in Arbeit nahm, bekam ich bei der Behandlung vor dem Löthrohre mit Borax so viel Silber, daß sich per Tonne Erz 16 Unzen ergaben, während im Tiegel nach obiger Beschickung angestellte Proben schwammige Eisenmassen gaben, und das Blei kein Silber enthielt. Wiederholungen lieferten stets wieder dieselben Ergebnisse. In Erzen mit 4 bis 16 Unzen Silbergehalt per Tonne, welche ich tüchtigen Probirern übergab, fanden dieselben keine Spur Silber.

[41] Ich will damit nicht gemeint wissen, daß der jodsaure Kalk die Fähigkeit besitzt Gold aufzulösen, oder das sonstwie gelöste Gold aufgelöst zu erhalten; sondern, wie ich in früheren Aufsätzen dargethan habe, faulende organische Materie macht aus neutraler oder schwach alkalischer Lösung von jodsaurem Kalk Jod frei, und dieses löst

man zu 400 Kub. Cent. Regenwasser, theilte diese Mischung in zwei gleiche Theile, und fügte zu einem derselben $^1/_{10}$ Volum einer Kalkjodatlösung, welche $^1/_{1000}$ des Salzes enthielt. Ferner wurde ein Tropfen derselben Goldlösung zu 400 K. C. Meerwasser, und ein anderer Tropfen zu einer entsprechenden Quantität Kalkjodatlösung gesetzt. Die Becher, worin sich diese vier Flüssigkeiten befanden, stellte man unbedeckt an die Sonne. Alle vier, mit Ausnahme des Meerwassers, nahmen binnen einigen Stunden eine merkliche Färbung an und sahen am folgenden Tage deutlich roth aus. Nach Verlauf von abermals 1 bis 2 Tagen jedoch erschienen sie sämmtlich wieder fast farblos, ausgenommen die reine Goldlösung, welche dauernd gefärbt blieb. Das Verschwinden der Farbe läßt sich nur durch Wiederlösung des gefällten Goldes erklären, während die Fällung selbst außer Frage steht. So verdünnte rothe Flüssigkeiten verlieren ihre Farbe, ohne daß selbst nach Monaten ein Absatz wahrzunehmen ist. Ich habe mehrere ähnliche Experimente unter verschiedenen Umständen angestellt, und alle zeigten, daß der jodsaure Kalk weder lösend auf das Gold wirkt, noch dessen Reduction aus seiner Lösung zu verhüten im Stande ist. Aber sobald das Jodat selbst einer theilweisen Zersetzung unter dem Einflusse faulender Materien unterliegt, so wird Jod frei und vorhandenes Gold aufgelöst.

---

das fortwährend gefällte Gold immer wieder auf. Aus meinen Versuchen geht hervor, daß organische Materie fähig ist, Gold früher zu fällen, als der Moment eintritt wo dieses Schwanken zerstörender und conservirender Kräfte zwischen organischen und unorganischen Materien sich zu Gunsten der Zersetzung des Kalkjodats hinneigt, und Jod frei wird, welches dann auf das Gold wieder lösend wirkt. Aus diesen Prämissen ergibt sich leicht, daß das Meerwasser, obgleich es immer Gold aufgelöst enthalten muß, in Gegenden wo der Uebergang organischer Materie in Fäulniß zu rasch erfolgt, um sich mit der bildenden (formative) Kraft des Kalkjodats in's Gleichgewicht zu setzen, einen Goldniederschlag liefern wird. Daher scheinen mir die Goldfelder in den Tropen, wo die Zersetzung rascher verläuft, reicher zu seyn als in kälteren Districten, wo die wiederherstellende Kraft des Kalkjodats auf das dem Meerwasser zugeführte Gold lösender wirken kann.

LXIV.

Bemerkungen zu der Abhandlung von Unger über den Ultramarin; von W. Morgan.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 1.

In den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft [42] theilte vor Kurzem C. Unger seine Ansicht über die Zusammensetzung des Ultramarins mit. Unger sagt: „Die chemische Natur des Ultramarins ist trotz vielfacher Untersuchungen noch keineswegs aufgeklärt, und die Annahme, er enthalte Schwefelaluminium oder Schwefelnatrium oder ein polythionsaures Natron, wird sehr zweifelhaft, wenn man sieht, daß der Ultramarin vom schmelzenden chlorsauren Kali nicht zersetzt wird und selbst den Alkalien und den Nitraten in der Hitze eine gewisse Zeit widersteht. Ultramarin gibt zwar beim Glühen mit Natronkalk höchstens eine Spur Ammoniak, schmilzt man ihn aber mit geglühtem Phosphorsalz oder mit saurem schwefelsauren Alkali, so wird eine bedeutende Menge Stickgas frei." Unger fand in blauem Ultramarin 5,5 Proc. Stickstoff. Obgleich der Ultramarin vielfach seit den letzten 40 Jahren analysirt wurde, so ist doch bis jetzt von Niemand Stickstoff darin gefunden worden, und da sich in keiner der vielen Analysen ein Deficit von circa 5 Proc. findet, wie es seyn müßte, wenn im Ultramarin die von Unger angegebene Menge von Stickstoff vorhanden wäre, so habe ich die Angaben von Unger unter Leitung von Prof. Will durch folgende Versuche geprüft:

1) Blauer Ultramarin wurde vollständig ausgewaschen und bei 100° C. getrocknet. Es wurden davon 3 — 4 Grm. mit etwa 12 Grm. reinem saurem schwefelsaurem Kali gemischt, und diese Mischung in ein an beiden Enden aufwärts gebogenes Verbrennungsrohr gebracht, das einerseits mit einer unter Quecksilber tauchenden Gasentbindungsröhre, andererseits mit einem Kohlensäureapparate in Verbindung stand. Nachdem die Luft möglichst vollständig durch trockene Kohlensäure verdrängt war, wurde die Verbindung mit dem Kohlensäureapparat durch einen Quetschhahn abgeschlossen und die die Mischung enthaltende Röhre allmählich bis zur Rothgluth erhitzt. Das sich entwickelnde Gas wurde nach Art der Stickstoffbestimmungen in einem theils Kalilauge theils Quecksilber enthaltenden Cylinder aufgefangen. Es wurden im Ganzen etwa

[42] Daraus aufgenommen im polytechn. Journal, 1872, Bd. CCVI S. 371.

2 — 3 Kubikcentimeter durch Kalilauge nicht absorbirbares Gas erhalten, das einen glimmenden Span entflammte und daher wohl Sauerstoff gemischt mit Luft gewesen seyn mag.

2) Ganz in derselben Weise wurde der Versuch mit vorher geschmolzenem reinem Phosphorsalz ausgeführt und wurden dabei wiederum nur etwa 2 — 3 K. C. durch Kalilauge nicht absorbirbares Gas erhalten, das sich wie Luft verhielt.

3) Es wurden 2 — 3 Grm. Ultramarin mit Natronkalk gemischt, und die sich beim Erhitzen entwickelnden Producte in einem Will-Varrentrapp'schen Apparate in Salzsäure aufgefangen. Nach Beendigung des Versuches wurde die Salzsäure auf Ammoniak geprüft. Beim Versetzen mit Platinchlorid und Alkohol entstand nicht der geringste Niederschlag, nur mittelst des „Nessler'schen Reagens" konnte eine Spur von Ammoniak nachgewiesen werden.

Diese Versuche wurden mit demselben Resultat wiederholt. Es zeigte sich auch, daß der verwendete Natronkalk beim Erhitzen für sich ebenfalls Spuren von Ammonia entwickelte.

Diese Resultate sprechen für sich selbst; sie zeigen, daß im Ultramarin kein Stickstoff enthalten ist, und daß die von Unger aufgestellte Formel $Al^2 SiS^2 N^2 O^3$ falsch ist.

Gießen, im Januar 1873.

LXV.

Ueber die Rothfärbung des Bleiweiß; von J. Lorscheid.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 1.

Im Anschlusse an die in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft Bd. V S. 545 veröffentlichte interessante Abhandlung von A. Bannow und G. Kraemer über die Rothfärbung des Bleiweiß [43] erlaube ich mir mitzutheilen, daß ich bereits im Jahre 1865 im Auftrage eines hiesigen Bleiweißfabrikanten Untersuchungen über denselben Gegenstand angestellt habe und im Wesentlichen zu denselben Resultaten, wie sie in der genannten Abhandlung angegeben sind, gelangt bin.

Meine Untersuchungen ergaben, daß die roth färbende Substanz, die mir in großen Quantitäten zu Gebote stand, nur aus Verbindungen

[43] Die Resultate der Versuche von Bannow und Kraemer wurden im polytechn. Journal, 1872, Bd. CCV S. 271 mitgetheilt.

des Bleies mit Sauerstoff bestand, unter welchen auch und zwar in geringer Menge Bleisuperoxyd sich befand. Fremde Metalle sind also an der Färbung nicht betheiligt.

Ferner stimme ich mit den oben genannten Herren darin überein, daß die Ursache der Rothfärbung in einem mangelhaften Processe zu suchen ist. Diese Ansicht kann ich noch durch die Mittheilung erweitern, daß es mir gelungen ist, die Ursache näher zu präcisiren. Dieselbe besteht nämlich im Mangel an Kohlensäure.

Das Verfahren, welches auf hiesiger Bleiweißfabrik angewandt wird, ist das sogenannte süddeutsche. In einer Kammer mit gewölbter Decke werden auf Holzgestellen, ähnlich wie in Trockenstuben, dünne Bleiplatten aufgehängt. Dämpfe von Essigsäure werden in einer kupfernen Retorte, die außerhalb der Kammer liegt, erzeugt und durch ein Rohr in dieselbe geleitet; gleichzeitig strömt Kohlensäure, die durch Verbrennen von Kohks erhalten wird, in die Kammer. Das Verbrennen der Kohks geschieht in einem Kohlenbecken, das unter eine trichterförmig erweiterte Röhre geschoben wird, welche die Kohlensäure in die Kammer führt. Bei einer näheren Beobachtung des Processes zeigte es sich, daß häufig Essigsäuredämpfe durch letzteres Rohr, das die Kohlensäure in die Kammer einführen sollte, ausströmten, somit das Eindringen der Kohlensäure in dieselbe nicht möglich war. Der Kohksofen schloß nämlich nicht unmittelbar an den über ihm befindlichen Helm des Rohres an. Sobald eine passende Veränderung getroffen war, wurde der oben gerügte Uebelstand nicht mehr wahrgenommen, und die rothe Färbung verschwand. Setzte man die mit einer rothen Schicht versehenen Bleiplatten zum zweiten Male der Einwirkung der Essigdämpfe und der Kohlensäure aus, so verwandelte sich die rothe Substanz in Bleiweiß.

Die Ursache der Erscheinung, daß bei der Bleiweißfabrication nach dem holländischen Verfahren nicht selten ein mehr oder minder roth gefärbtes Product erhalten wird, muß also nach meinen Beobachtungen in einer zur Erzeugung von Kohlensäure nicht günstigen Gährung der Lohe gesucht werden. Wegen Mangel an Kohlensäure kann das essigsaure Bleioxyd nicht in Bleiweiß übergeführt werden, die Oxydation schreitet bis zu einem bestimmten Punkte fort, ein Theil der Essigsäure verflüchtigt sich bei der hohen Temperatur in den Loogen, die auf 70° C. sich steigern kann, und es entstehen die rothen und gelbrothen Bleiverbindungen.

Auffallend war das Auftreten von Bleisuboxyd in den Schlämmbottichen. Bei dem Schlämmen und Auswaschen des Bleiweiß nahm das Waschwasser eine dunkle Färbung an, und es setzte sich aus dem-

selben bei ruhigem Stehen eine grauschwarze Masse ab, welche das weiße Fabricat in einer dünnen Schicht überzog. Zuerst glaubte ich, daß das Waschwasser Schwefelwasserstoff enthielte und sich Schwefelblei bildete. Die Abwesenheit des Schwefels in dem grauschwarzen Absatze wurde jedoch constatirt und derselbe als Bleisuboxyd erkannt, dessen Bildung sich leicht erklärt. Es enthält nämlich das Bleiweiß, so wie es aus der Kammer herausgenommen wird, noch eine ziemliche Quantität metallisches Blei, ungefähr 20 Proc. der angewandten Menge. Zur Trennung desselben von dem Bleiweiß wird das Gemenge 24 Stunden in Wasser gesetzt und alsdann in eine kupferne, siebartig durchlöcherte Trommel gebracht, durch deren Rotation das Metall von dem Bleiweiß abgesondert wird. Nach meiner Ansicht bildet sich bei dieser Operation und dem später folgenden Schlämmen durch die Bewegung des Bleies in dem Wasser das grauschwarze Bleisuboxyd.

Münster, den 28. December 1872.

LXVI.

Untersuchung zweier feuerfester Thone aus dem Moräutscher Thale in Krain; von A. Patera, k. k. Bergrath.

Vorgetragen in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 21. Januar 1873.
Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1873, Nr. 5.

Ich untersuchte in neuerer Zeit mehrere Thongattungen, welche Hr. B. Hertber auf seinen Besitzungen im Moräutscher Thale bei Laibach in Krain aufgefunden hatte, auf ihre Zusammensetzung und ihre Widerstandsfähigkeit gegen höhere Temperaturen. Von den verschiedenen Sorten zeigten sich besonders zwei als vorzüglich geeignet zur Herstellung feuerfester Geräthe. Der eine dieser Thone unter der Bezeichnung Loo-Thon II von lichtgrauer Farbe enthielt nach dem Schlämmen und Trocknen in 100 Theilen:

in Salzsäure unlöslichen Thon	94,00
Eisenoxydhydrat	1,50
Thonerdehydrat	2,75
Kalkerde und Talkerde	Spur
Wasser	1,75
	100,00

Der zweite dieser Thone unter der Bezeichnung Spinn-Thon von dunkler graugrüner Farbe enthielt in 100 Theilen:

in Salzsäure unlöslichen Thon	91,50
Eisenoxydhydrat	2,91
Thonerdehydrat	5,25
kohlensaure Kalkerde	Spur
Wasser	0,34
	100,00

Die technischen Proben wurden folgendermaßen ausgeführt. Der zu prüfende Thon wurde in gut getrocknetem Zustande in scharfkantige Splitter zerschlagen, welche in einem kleinen Tiegel von feuerfestem englischen Thon, wie solche zu den Eisenproben benutzt werden, einer heftigen Weißglühhitze im Sefström'schen Gebläseofen ausgesetzt wurden. Die Splitter fritteten wohl leicht zusammen, behielten jedoch ihre scharfkantige Form vollkommen.

Bei einer zweiten Probe wurde der zu prüfende Thon scharf gebrannt und dann gröblich gepulvert. Aus einem Gemenge von diesem Pulver und geschlämmtem ungebranntem Thon von derselben Sorte wurden kleine Tiegel angefertigt, welche im Sefström'schen Gebläseofen durch dreiviertel Stunden einer heftigen Weißglühhitze ausgesetzt wurden. Dieselben waren wohl von Außen durch die Einwirkung der Holzkohlenasche stark verglast, zeigten jedoch im Inneren durchaus keine Neigung zum Schmelzen. Meiner Ansicht nach sind diese zwei Thongattungen ganz besonders geeignet zur Herstellung von feuerfesten Geräthen. Wie sich dieselben in größeren Massen in den andauernden Temperaturen eines Siemens'schen oder Martin'schen Ofens verhalten, müssen eben Versuche in solchen Oefen constatiren. Jedenfalls verdient dieser für unser Metallhüttenwesen so hochwichtige Gegenstand die vollste Aufmerksamkeit der Hüttenleute und ladet zu Versuchen im größeren Maaßstabe ein.

LXVII.

Ueber Phosphore (Leuchtsteine); von Dr. G. Seelhorst in Nürnberg.

Die Veranlassung zu den im Folgenden beschriebenen Versuchen zur Bereitung künstlicher Phosphore lag in der Unmöglichkeit, während des Jahres 1870—71 mit Paris zu verkehren. Ein Mechanicus in

Nürnberg hatte früher von dort kleine, mit einem Handgriff versehene Holzrähmchen erhalten, in welchen sich je sechs flache, etwa 8 Millimet. breite Glasröhrchen, mit Phosphoren gefüllt, befanden. Dieselben zeigten nach nur secundenlanger Belichtung im diffusen Tageslichte die Farben des Spectrums, Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Violett. Da auf Paris als Bezugsquelle nicht mehr zu rechnen war, so versuchte der Verf. die Herstellung der Präparate nach den von Becquerel gegebenen Vorschriften, aber mit sehr wenig Erfolg. Nicht nur konnte er die Resultate, wie sie in Müller's Lehrbuch der Physik und Meteorologie, 6. Aufl., Bd. I S. 647, beschrieben sind, theils gar nicht, theils nicht mit Sicherheit erreichen, sondern die Methoden waren auch sehr zeitraubend und umständlich. Durch Erhitzen von Strontianhydrat oder caustischem Strontian mit Schwefel erhielt der Verf. niemals einen violett leuchtenden Phosphor.

Weit günstiger gestaltete sich die Sache, als der Verf. die Arbeiten von A. Forster (Poggendorff's Annalen, Bd. CXXXIII S. 94 u. 228) kennen lernte. Mit genauer Befolgung der a. a. O. gegebenen Vorschriften gelang die Herstellung der gelb, grün und blau leuchtenden Phosphore recht gut; mit einem Präparat kam auch ein orangerother; ein so schön roth und violett leuchtender aber, als die Pariser Röhren enthielten, blieb dem Verf. versagt. Die Analyse des roth leuchtenden ergab Schwefelbaryum, die des violett leuchtenden aber ein Gemenge von Kalk und Strontian. Die Gewinnung der erstgenannten kann nur durch Anwendung sehr verschiedener Präparate von schwefelsaurem Baryt ermöglicht werden; man muß eben so lange probiren, bis man eines gefunden hat, welches, mit Kohle oder Wasserstoff reducirt, einen roth leuchtenden Phosphor gibt. Der Verf. hat zehn verschiedene Barytsulfate probirt, ohne eines brauchbar zu finden. Seitdem konnte er sich keine neuen Sorten mehr verschaffen, um die Versuche fortzusetzen. Ebenso blieben allerlei Combinationen von Gyps und schwefelsaurem Strontian, sowie von einem Strontianpräparate welches einen blau leuchtenden, mit einem Barytpräparate welches einen gelbroth leuchtenden Phosphor gab, um einen violett leuchtenden zu erzeugen, erfolglos. Diese beiden müssen also der Gegenstand noch weiterer Arbeiten seyn; die Herstellung gelb, grün und blau leuchtender Phosphore bietet dagegen keine Schwierigkeiten.

Der Verf. hat seine Phosphore, wie Forster vorschreibt, gleich nach der Herstellung noch heiß in getrocknete Glasröhren eingeschmolzen. Sollen sie dagegen in die flachen, engen Glasröhren eingefüllt werden, so müssen sie gepulvert werden, wobei freilich ihre Schönheit leidet. Man

braucht sich dabei nicht zu übereilen; um die Präparate vor dem Wassergehalte der Luft zu schützen, genügen die bei jeder organischen Elementaranalyse üblichen Cautelen. Sehr bequem und der weitesten Anwendung fähig, fand der Verf. das Einschmelzen in Paraffin. Er rührt zu dem Ende den fein gepulverten Phosphor mit geschmolzenem Paraffin zu einem dicken Brei an, und trägt diesen mit dem Pinsel in verschiedenen Figuren auf ebene Glasscheiben auf. Die Contouren werden mit dem Messer ausgeschnitten, dann andere Farben daneben gesetzt, und so Blumen, Sterne, Schmetterlinge ꝛc. hergestellt, welche nach der Beleuchtung mit Magnesiumlicht sich recht hübsch machen. Die obere Seite des Präparates wird dann noch einige Male mit geschmolzenem Paraffin überstrichen, und die Glastafel entsprechend, mit der Glasseite nach oben, in ein Kästchen mit schwarzem Hintergrund und Schiebdeckel gefaßt. Die leuchtenden Flächen sind dadurch größer, und ihre Farben treten besser hervor. Solche Präparate haben sich über ein Jahr lang ganz gut erhalten.

Ein Umstand ist noch zu erwähnen, nämlich, daß der eben in der zugeschmolzenen Röhre kalt gewordene Phosphor oft nicht phosphoresciren wollte und als schlecht bei Seite gelegt wurde; am folgenden Tage aber leuchteten solche Präparate oft recht schön. Auch erschien dem Verf. zuweilen eine Farbe anders, als anderen Beobachtern; die erst blau und dann gelb leuchtenden Phosphore konnte er fast nie blau sehen, obgleich er durchaus nicht farbenblind ist. Er ist geneigt, den Grund in einer Schwächung der Augen bei der unmittelbar vorhergehenden Bereitung zu suchen. Das Beobachten des fast Stunden langen Glühens der Masse im Tiegel dürfte wohl die Ursache seyn. Gelb und Grün erkannte der Verf. immer, nur Blau nicht. Es mögen nun die kurzen Beschreibungen einer Anzahl von Versuchen folgen.

Grün leuchtender Phosphor. — 1) Unterschwefligsaurer Strontian, nach Forster bereitet, 15 Minuten lang über der Bunsen'schen Lampe, 5 Minuten lang über dem Gebläse geglüht. Geschmolzene Masse, sehr hart, leuchtet schön gelbgrün. Einer der schönsten Phosphore. 2) Gleiche Theile kohlensaurer Strontian und gefällter Schwefel (Schwefelmilch) langsam 5 Minuten lang gelinde, dann 25 Minuten lang stark über dem Bunsen'schen Brenner, endlich 5 Minuten lang über dem Gebläse erhitzt. Nicht geschmolzen, körnig. Sehr schön grün leuchtend, dunkler als 1).

Blau leuchtender Phosphor. — 3) Schwefelsaurer Strontian, mit einer Schwefelsäure unbekannten Ursprungs, die wir mit a bezeichnen wollen, aus Chlorstrontium gefällt, mit Wasserstoff nach Forster redu-

cirt, 10 Minuten lang über der Lampe, 10 Minuten lang über dem Gebläse geglüht, leuchtete schwach blau. Fünf andere Versuche mit verschiedener Zeit des Glühens ergaben kein besseres Resultat. 4) Ein anderer schwefelsaurer Strontian, mit einer anderen Schwefelsäure b bereitet, gab mit Wasserstoff unter ganz gleichen Umständen, wie bei dem mit der a-Säure bereiteten, bei 15 Minuten langem Glühen über der Lampe, 5 Minuten über dem Gebläse, einen gelb leuchtenden, bei 10 Minuten langem Glühen über der Lampe, 10 Minuten über dem Gebläse, einen schöner gelb leuchtenden Phosphor. Bei 10 Minuten langem Glühen über der Lampe und 15 Minuten über dem Gebläse, wurde er bleibend blau. Noch länger, nämlich 20 Minuten Gebläsehitze, ließ das Blau noch schöner werden. Der Verfasser kann sich betreffs des verschiedenen Verhaltens der Strontiansulfate den Worten Forster's nur anschließen. Violett und Rosa erhielt er bei keiner Sorte. Eine genaue Analyse der beiden Schwefelsäuren ergab bei a 0,7 Procent schwefelsaures Bleioxyd, sonst keine Verschiedenheit.

Gelb leuchtender Phosphor. — Für hellgelb leuchtende Phosphore ist die im vierten Versuche beschriebene Methode, 10 Minuten Glühen über der Lampe, 10 Minuten über dem Gebläse, die beste.

Für dunkelgelb oder orange leuchtende Phosphore hat der Verf. nur einen schwefelsauren Baryt tauglich gefunden. Derselbe mit Kohle, 6 zu 1, 30 Minuten lang über der Lampe, 10 Minuten lang über dem Gebläse geglüht, leuchtete anfangs nicht, am anderen Tage aber gut orangeroth. Bei zwei Versuchen, denselben Baryt mit Wasserstoff zu reduciren, schmolz der Platintiegel durch, und das Product leuchtete gar nicht. Ebenso wenig erhielt der Verf. mit anderen Sorten von schwefelsaurem Baryt, weder mit Kohle noch mit Wasserstoff, irgend brauchbare Resultate. Unterschwefligsaurer Strontian gab, 15 Minuten lang über der Lampe, 5 Minuten lang über dem Gebläse geglüht, eine sehr fest an den Tiegel angeschmolzene Masse, welche sich nur mit Gefahr loslösen ließ und gut blaugrün leuchtete. Wegen des Anschmelzens ist diese Methode aber nicht zu empfehlen.

Der Verf. hat nur diese wenigen Versuche aus einer Reihe von etwa 60 verschiedenen Substanzen ausgewählt, weil sie die zuverlässigsten und brauchbarsten sind, wenn man die Phosphore für den Handel darstellen will. Er ist im Wesentlichen Forster's Vorschriften gefolgt, hat dieselben negativen Resultate erhalten, wie dieser, und es ist ihm ebenso wenig wie diesem gelungen, den Grund für das verschiedene Verhalten derselben Substanz zu finden. Ebenso kann er bestätigen, daß die chemische Reinheit der Präparate nicht förderlich, zuweilen sogar

hinderlich ist. Betreffs der Darstellung größerer Quantitäten fand er es vortheilhafter, mehrere kleine Portionen zu bereiten, die man besser durchglühen kann, als große Mengen auf ein Mal vorzunehmen. Mit 50 Grammen wollte trotz eines großen zehnstrahligen Gasgebläses nicht gelingen, was mit 10 Grammen über dem Bunsen'schen Gebläse leicht war. Auch war das lange Blasen sehr anstrengend.

Bei den Reductionen mit Wasserstoff wendete der Verf. den von ihm in Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, Bd. VIII S. 139, beschriebenen Apparat zur Entwickelung von Wasserstoffgas an, wobei sich derselbe trotz der bedeutenden Ansprüche in quantitativer Hinsicht trefflich bewährte. Möchten wir bald erfahren, worauf die besprochene, höchst eigenthümliche Erscheinung, die Phosphorescenz, überhaupt beruht! (Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg, Bd. V S. 119.)

LXVIII.

Ueber die chemische Analyse der Seifen; von F. Jean.

Aus dem Moniteur scientifique durch den American Chemist, November 1872, S. 164.

Seit einigen Jahren wird die Seifenfabrication in einer Weise betrieben, welche Beachtung verdient. Neben manchen Fabrikanten, welche es sich zur Pflicht gemacht haben, nur reine, d. h. solche Seifen zu produciren, die nicht unter 54 Procent Fettsäuren und nicht über 35 bis 40 Procent Wasser enthalten, bemühen sich dagegen andere Fabrikanten Seifen zu liefern, welche allerdings billig sind, aber von wirklicher Seife wenig mehr als den Namen haben.

Der mit dem Werthe derartiger Producte unbekannte und von ihrem billigen Preise verleitete Käufer gibt ihnen den Vorzug vor wirklich guten Seifen.

Unter den fremdartigen Substanzen welche in Seifen am häufigsten gefunden werden, spielt Harz (Kolophonium) die erste Rolle. Das Harz bildet bekanntlich mit Kali und Natron chemische Verbindungen, Rosinate oder Harzsäuresalze, welche mit Wasser einen reichlichen Schaum geben; diese Eigenschaft im Vereine mit dem Umstande, daß der Preis des Harzes weit niedriger als der der Fettkörper ist, brachte die

Seifenfabrikanten auf den Gedanken, dasselbe ihren Producten einzuverleiben.

Harzsäuresalze enthaltende Seifen werden jetzt wohl überall fabricirt; das Harz wird fast als normaler Bestandtheil bei der Fabrication weicher Seifen betrachtet. Harzhaltige Seife gibt einen reichlichen Schaum, so daß die zu reinigenden Gegenstände selbst in gyps- oder salzhaltigem Wasser mit solcher Seife gewaschen werden können. Neben diesem Vortheile ist der Gebrauch derselben aber mit ernstlichen Nachtheilen verbunden, welche für manche Benutzungen ihre Verwendung geradezu verbieten. Die Abnutzung welche man bei mancher Wäsche beobachtet, wird in der That der Anwendung dieser ölig-harzigen Seifen zugeschrieben. Man hat auch bemerkt, daß mit solcher Seife die Gewebe einen fettigen Glanz erhalten, und mit derselben gewaschene Wollenzeuge die Beizen weniger gut annehmen und sich daher ungleichmäßig färben.

Der Chemiker wird häufig angegangen, für Handelszwecke harzhaltige Seifen zu analysiren. Leider kennen wir kein genaues Verfahren zur Trennung des Harzes von den Fettsäuren. Wir wollen die zu diesem Zwecke vorgeschlagenen Methoden durchgehen.

Nach dem Verfahren von Sutherland, dem ältesten, wird das Gemisch von Fettsäuren und Harz so lange mit concentrirter Salpetersäure gekocht, bis die Entwickelung von Salpetrigsäuredämpfen aufgehört hat. Hierauf wird das in die wasserlösliche Terebinsäure umgewandelte Harz von den Fettsäuren, die nach Sutherland's Angabe nur wenig angegriffen werden, getrennt. Die Reaction ist aber nicht so einfach; neben der Terebinsäure bildet sich auch die unlösliche Azomarsäure, welche den Fettsäuren beigemengt bleibt. Die Fettsäuren selbst werden mehr oder weniger angegriffen, und bilden Producte welche in Wasser löslich sind. Ueberdieß beschränkt sich die Wirkung nicht auf die Umwandlung der Oleïnsäure in die isomere Elaïdinsäure. Dieses Verfahren kann daher keine befriedigenden Resultate geben.

Das in Bolley's „Handbuch der technisch-chemischen Untersuchungen" beschriebene Verfahren von Gottlieb ist unbrauchbar; die schwefelsaure Magnesia schlägt den größeren Theil des Harzsäuresalzes mit der entstandenen Magnesiaseife nieder, daher sich mittelst dieser Methode nur schwierig (wenn überhaupt) Spuren von Harz abscheiden lassen.

Marius Rampal gibt in seiner Abhandlung über Seifenfabrication im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse ein ganz einfaches Verfahren zur Trennung des Harzes an. Leider zeigt sich dasselbe aber bei der Prüfung nicht stichhaltig. Nach dieser Methode wird

nämlich das abgeschiedene Gemenge von Fettsäuren und Harz in der fünf- bis zehnfachen Gewichtsmenge Alkohol gelöst, und diese Lösung kochendheiß mit dem gleichen Volum kochenden Wassers gefällt. Die Fettsäuren steigen zur Oberfläche der Flüssigkeit auf; das Harz aber wird als weißes, sehr feines Pulver niedergeschlagen. Zur vollständigen Ausscheidung des Harzes ist eine sieben- bis achtmalige Wiederholung der Operation nothwendig, gleichzeitig findet aber ein Verlust an Fettsäuren statt, indem größere oder geringere Mengen derselben vom Harze mitgerissen werden. Versetzt man nämlich eine kochende alkoholische Lösung von reinen Fettsäuren mit kochendem Wasser, so entsteht eine milchige Trübung der Flüssigkeit, welche erst nach mehreren Tagen klar wird. Somit ist das in Rede stehende Verfahren nicht quantitativ, ja nicht einmal qualitativ verwendbar.

Da somit die bisher bekannt gewordenen Methoden zur Bestimmung des Harzgehaltes in Seifen sämmtlich unzuverlässig sind, so suchte ich ein sicheres und praktisches Verfahren zu diesem Zwecke aufzufinden und glaubte dazu durch eine genauere Untersuchung der Eigenschaften der Resinate (Harzsäuresalze) gelangen zu können.

Zunächst versuchte ich das Harz (Kolophonium) mit Natronlauge zu verseifen; dieses Verfahren der Darstellung von Harzsäuresalz mußte ich aber aufgeben, da das Harz bei der Temperatur des Siedens der Lauge auf dieser schwimmt; überdieß erfolgt die Verseifung außerordentlich langsam. In den Seifenfabriken verfährt man auf die Weise, daß das gepulverte Harz mit dem bereits halb verseiften Fette zusammengerührt wird; auf diese Weise wird es rascher angegriffen.

Dagegen wird die Verseifung in einem kleinen Digestor unter einem Drucke von drei Atmosphären binnen sehr kurzer Zeit bewirkt. Auf diese Weise gelang es mir, 100 Gramme Harz durch 200 Kubikcentimeter Natronlauge von 15° Baumé in einer halben Stunde vollständig zu verseifen. Die verseifte Substanz besteht nun aus einem in Wasser unlöslichen Theil A, und aus einem löslichen Theil B. Hundert Gramme Harz gaben 135 Grm. Resinat A und fünfundsiebzig Kubikcentimeter Resinat B.

Untersuchung des Resinates A. — Das vom löslichen Resinate B durch Waschen mit Natronlauge von 5° Baumé getrennte Harzsäuresalz A bildet eine schwärzliche Seife von etwas gallertartiger Consistenz. Es ist von hellbrauner Farbe, in kaltem Wasser wenig, in kochendem Wasser dagegen, wie in Alkohol und in Terpenthingeist vollständig löslich. Bei der Analyse gab es 54 Proc. eines licht gelblichbraunen Harzes, 3,1 Proc. Natron und 49,2 Proc. Wasser.

Die wässerige Lösung des Resinates A, von ihrem überschüssigen Alkali befreit, gab folgende Reactionen: auf Zusatz von Chlornatrium, Chlorbaryum, zweifach-kohlensaurem Natron, essigsaurem Bleioxyd, schwefelsaurer Magnesia, schwefelsaurem Natron, Chlorkalium und Kaliumeisencyanür entstanden Niederschläge.

Durch Aetznatron wurde das Salz aus seiner wässerigen Lösung gefällt. Schwefelsaures Kali, Kaliumeisencyanid, borsaures Natron und neutrales phosphorsaures Natron brachten dagegen keine Fällung hervor. — Der harzsaure Baryt ist in Aether löslich.

Das harzsaure Natron, durch eine Säure zersetzt, gibt eine milchige Flüssigkeit, in welcher Flocken von Harz schwimmen; diese treten beim Kochen zusammen und geben nun das Harz A. Dieses Harz ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether und Terpenthingeist, und zeigt saure Reaction. Durch seine alkoholische Lösung werden in alkoholischen Lösungen von essigsaurem Bleioxyd und essigsaurem Kupferoxyd Niederschläge erzeugt. Auf Zusatz von Wasser wird seine alkoholische Lösung milchartig getrübt; diese Trübung verschwindet auf Zusatz von Wasser.

Untersuchung des Harzsäuresalzes B. — Dieses Resinat ist in Wasser und Alkohol löslich, unlöslich dagegen in Terpenthingeist und Aether; sein Gehaltan Natron beträgt 16,5 Proc. — Chlornatrium, Chlorbaryum und schwefelsaure Magnesia bringen in seiner wässerigen Lösung Niederschläge hervor.

Durch schwefelsaurrs Natron hingegen, durch schwefelsaures Kali, durch Kaliumeisencyanür, Kaliumeisencyanid, Chlorkalium und caustisches Natron wird die wässerige Lösung dieses Resinates nicht gefällt. Die durch Chlorbaryum erfolgende Fällung ist nicht vollständig und der Niederschlag ist in Aether unlöslich. Das durch eine Säure aus der wässerigen Lösung des Salzes B ausgeschiedene Harz B ist braun gefärbt, zerreiblich, löslich in Alkohol, unlöslich in Terpenthingeist und Aether. Seine alkoholische Lösung gibt eine stark saure Reaction. Die wässerige Lösung aus welcher ich das Harz B abgeschieden hatte, mit Natron neutralisirt und dann zur Trockne verdampft, hinterließ einen Rückstand woraus Alkohol eine gelbliche, harzähnliche, schwach sauer reagirende Substanz auflöst, die dem Schellack ähnlich erscheint. Diese Substanz, welche wir mit C bezeichnen wollen, ist in Wasser löslich; hre Lösung reducirt das Fehling'sche Reagens und bringt in wässerigen Lösungen von salpetersaurem Silberoxyd und schwefelsaurem Kupferoxyd Niederschläge hervor.

Demnach bilden sich bei der Verseifung des Harzes drei ganz verschiedene Substanzen: 1) ein in Alkalien unlösliches Resinat; 2) ein

lösliches Resinat und 3) eine Substanz welche sich aus ihren sauren Lösungen nicht abscheidet. Das Studium dieser Harzsäuresalze führte mich zu dem nachstehenden Trennungsverfahren.

Abscheidung und quantitative Bestimmung des in den Seifen enthaltenen Harzes.

Man wiegt 10 Gramme Seife ab und löst sie in 100 Kubikcentimeter destillirten Wassers. Nach vollständig erfolgter Lösung versetzt man die Flüssigkeit mit concentrirter chemisch reiner Aetznatronlauge in geringem Ueberschusse, wodurch die von den Fettsäuren gebildete Seife sowie das Resinat A, in unlöslicher Form niedergeschlagen werden, während das Resinat B in dem überschüssigen Alkali in Lösung zurückbleibt. Hierauf filtrirt man, wäscht den Niederschlag mit Aetznatronlösung aus und vereinigt das Waschwasser mit dem Filtrate. Die das Harzsäuresalz B enthaltende alkalische Flüssigkeit wird mit kochend heißer verdünnter Schwefelsäure angesäuert und dann auf ein bei 100° C. bis zur Gewichtsconstanz getrocknetes und gewogenes Filter gebracht, auf welchem das Harz B zurückbleibt.

Die von B abfiltrirte saure Flüssigkeit wird mit Aetznatronlösung genau gesättigt und hierauf zur Trockne abgedampft. Der Rückstand wird, um das schwefelsaure Natron abzuscheiden, mit Alkohol behandelt und die alkoholische Lösung in einer gewogenen Porzellanschale abgedampft. Auf diese Weise erfährt man die Gewichtsmenge der harzigen Substanz, gemischt mit Glycerin. Das Vorhandenseyn von Glycerin in dem Rückstande läßt sich auf die Art nachweisen, daß man denselben in einem Glasrohre mit Mangansuperoxyd, einigen Tropfen Schwefelsäure und Alkohol auf 40° C. erwärmt. Dabei bildet sich Formyläther, der an seinem Geruche nach Pfirsichblüthen erkennbar ist.

Ich habe nachgewiesen, daß Glycerin, bis zu seinem Siedepunkte erhitzt, Jodsäure zersetzt, indem Jod frei wird, welches sich durch das Blaufärben von Jodstärkepapier erkennen läßt. Diese Reaction kann zur Nachweisung der Gegenwart von Glycerin benutzt werden.

Das harzsaure Natron A und die Fettsäureseife werden nach dem Auswaschen mit natronhaltigem Wasser in kochendem Wasser aufgelöst, und dann mit Chlorbaryum in geringem Ueberschusse gefällt. Das unlösliche Barytresinat und die Barytseife werden abfiltrirt, und nachdem dieser Niederschlag ausgewaschen worden, wird er im Wasserbade bei 100° C. getrocknet; dann wird er mit Aether behandelt, welcher den harzsauren Baryt löst, die in ihm unlösliche Barytfettseife aber zurückläßt. Die ätherische Lösung wird zur Trockne abgedampft, der dabei

erhaltene Rückstand wird in kochendem destillirtem Wasser aufgenommen und durch Zusatz einiger Tropfen verdünnter Schwefelsäure zersetzt, um das Harz frei zu machen. Dasselbe wird auf dem Filter gesammelt, welches bereits das Harz B enthält, und nachdem es mit warmem Wasser ausgewaschen worden, im Wasserbade bei 100° C. getrocknet und dann gewogen.

Die in der sauren Lösung enthaltene Barytseife wird kochend heiß zersetzt; die dadurch frei gemachten Fettsäuren werden sorgfältig gesammelt, getrocknet und gewogen.

Bei Befolgung dieses Verfahrens findet man das Gewicht des Harzes, der Fettsäuren und der harzähnlichen Substanz, letztere gemischt mit dem in der Seife enthaltenen Glycerin.

Viele Seifen enthalten auch große Mengen von anderen fremdartigen Substanzen, z. B. Stärkemehl (in den meisten weichen oder Schmierseifen vorhanden), Talk, Ocker, Thon, Schwefelsäuresalze der alkalischen Erden (Gyps, Schwerspath) ꝛc., welche betrügerischer Weise zugesetzt werden, hauptsächlich um das Gewicht der Seife zu vermehren. Diese Substanzen lassen sich sehr leicht abscheiden; man braucht zu diesem Zwecke nur die verdächtige Seife bei 40° C. in Alkohol zu lösen, wobei alle fremden Körper, nebst einem Theile des Chlornatriums, des schwefelsauren Natrons und des kohlensauren Natrons zurückbleiben. — Eine jetzt sehr häufig vorkommende Verfälschung besteht bei harten Seifen in der Einführung von sehr concentrirtem Natronwasserglas (zuweilen 17 Procent). Da dieses Salz in Alkohol unlöslich ist, so läßt es sich leicht abscheiden. Löst man den bei der Behandlung mit Alkohol gebliebenen Rückstand in Wasser, so scheidet sich auf Zusatz einer verdünnten Säure die Kieselsäure des Wasserglases in gallertartiger Form ab; denselben Zweck erreicht man durch Kochen dieser Lösung mit Zusatz von Salmiak, wobei sich die Kieselsäure in mehr oder weniger zusammenhängenden Flocken abscheidet.

Zur Bestimmung eines vorhandenen Ueberschusses von Alkali, welche oft von Nutzen seyn kann, behandelt man gewöhnlich die Seife mit Alkohol. Dadurch wird das kohlensaure Natron abgeschieden. Das freie caustische Alkali läßt sich aber, da es in Alkohol löslich ist, auf diesem Wege nicht entdecken; zur Bestimmung desselben wende ich daher folgendes Verfahren an: ich löse die Seife in Alkohol, bringe die Lösung nach Absonderung der ungelöst gebliebenen Substanzen in ein Wasserbad und leite einen Strom von Kohlensäure hinein, wodurch sämmtliches in nicht an die Fettsäuren gebundenem Zustande vorhandene caustische Alkali in Kohlensäuresalz umgewandelt, somit in Alkohol unlöslich ge-

macht wird. Durch Titriren des abgeschiedenen kohlensauren Alkalis läßt sich dann der Gehalt der Seife an caustischem Alkali bestimmen.

Beim Verseifen reiner Fettsäuren mit verschiedenen Quantitäten von caustischem Natron erhielt ich 12,3, 12,5, 12,9, 12,4, im Durchschnitt 12,6 Proc. Natron. Da es erwiesen ist, daß die mit Fettsäuren dargestellten Seifen wahre Salze sind, so läßt sich, wenn man die Menge des in einer Seife enthaltenen gebundenen Alkalis kennt, leicht die Menge der demselben entsprechenden Fettsäuren berechnen. Die Analyse wird daher zu einer sehr einfachen alkalimetrischen Aufgabe. Man löst zwei oder drei Gramme der Seife bei der Temperatur von 40° C. in Alkohol und leitet, ohne vorher zu filtriren, einen Kohlensäurestrom in die Lösung, welche nun erst filtrirt wird. Der auf dem Filter bleibende Rückstand wird zur Entfernung der ihm anhängenden Spuren von Seife mit Alkohol ausgewaschen, die Waschflüssigkeit mit dem Filtrate vereinigt. Nun wird die alkoholische Lösung mit Wasser verdünnt und dann gekocht, bis der Alkohol verflüchtigt ist. Hierauf setzt man 5 bis 10 Kubikcentimeter Schwefelsäure zu und setzt das Kochen so lange fort, bis die Fettsäuren ganz klar geworden sind. Nach dem Erkalten und Erstarren werden die Fettsäuren abfiltrirt, und der Niederschlag und die Fettsäuren werden mit warmem destillirtem Wasser so lange gewaschen, bis das ablaufende Waschwasser blaues Lackmuspapier nicht mehr röthet. Dann wird der vorhandene Ueberschuß an Schwefelsäure durch Titriren mit Normalnatronlösung bestimmt. Die Menge der durch das Alkali der Seife gesättigten Schwefelsäure und somit auch die Quantität des dieser Säure entsprechenden Alkalis wird durch Rechnung gefunden. Da die Menge des in 100 Theilen der Seife enthaltenen Alkalis bekannt ist, so braucht man dieselbe nur mit 100 zu multipliciren und mit 12,6 zu dividiren, um das Gewicht der in der Seife enthaltenen wasserfreien Fettsäuren zu erfahren. Diese Gewichtsmenge, zu derjenigen des Alkalis addirt und die erhaltene Summe von 100 subtrahirt, gibt die Menge des in der Seife enthaltenen Wassers und der in ihr vorhandenen fremdartigen Substanzen.

Dieses Verfahren führt rasch zum Ziele und liefert Resultate von einer für technische Zwecke hinreichenden Genauigkeit. Bei einem Harzgehalte der zu untersuchenden Seife ist es aber nicht anwendbar. Bei der Analyse der auf kaltem Wege dargestellten Seifen ist es, bevor man dieselben mit Alkohol behandelt, nöthig, sie in salzhaltigem Wasser zu kochen, um die in der Seife etwa vorhandenen Verbindungen des Natrons mit organischen Säuren aufzulösen, weil diese Salze, da

sie durch den in die Lösung geleiteten Kohlensäurestrom nicht zersetzt werden, sich wie mit Fettsäuren verbundene Alkalien verhalten.

Manche Seifen enthalten bedeutende Quantitäten von überschüssigem Wasser, namentlich die aus Kokosöl fabricirten (aus 100 Theilen dieses Oeles lassen sich 500 Theile Seife darstellen). Es ist demnach von Wichtigkeit, den Wassergehalt einer Seife zu bestimmen. Zu diesem Zwecke werden gewöhnlich 2 bis 5 Grm. zu feinen Spänen zerschnitten und diese so lange getrocknet, bis sie sich wieder zu einem Stücke verbunden haben, worauf man sofort ihr Gewicht bestimmt. Will man aber genaue Resultate erzielen, so ist die Operation nicht so einfach; das Trocknen auf einem Stubenofen erfolgt nur selten vollständig, da sehr wasserhaltige („gefüllte") Seife beim Trocknen anschwillt und dabei eine gewisse Menge Wasser einschließt, welche sie nur schwierig oder gar nicht abgibt: steigert man aber die Trocknungstemperatur zu hoch, so kann die Seife theilweise verkohlt werden.

Ich wende zur Bestimmung des Wassergehaltes der Seifen folgendes Verfahren an:

Einen oder zwei Gramme der in feine Spänchen zerschnittenen Seife löse ich in einer tarirten kleinen Porzellanschale in der möglich kleinsten Menge starken Alkohols auf; dann füge ich eine bekannte Menge von feinem gut getrocknetem Quarzsand hinzu, welche hinreicht, sämmtliche Flüssigkeit zu absorbiren, und erhitze nun das Ganze im Luftbade bis zur Temperatur von 110° C. Das Trocknen erfolgt rasch; schließlich behandle ich den Quarzsand mit Schwefelkohlenstoff, um die nicht gebundenen Fettsubstanzen zu bestimmen.

LXIX.

Ueber die Destillation des Holzes; von Watson Smith.

Aus dem Journal of the Chemical Society of London durch den American Chemist, September 1872, S. 95.

Das Holz welches für die Destillation vorgezogen wird, ist Eichenholz, namentlich altes eichenes Bauholz und Eichenreisig, wo solche in genügender Menge und zu vortheilhaften Preisen zu haben sind.

Die zu meinen Versuchen benutzten Retorten waren 6 Fuß lang und hatten 3 Fuß Durchmesser; andere hatten 7 Fuß Länge und $3\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser. Die ersteren wurden früh Morgens beschickt und spät

Abends entleert. Die Dauer der ganzen Operation betrug nach dem Verschließen der Thüren ungefähr 11 Stunden. Bei dem jeden Morgen erfolgenden Einsetzen des Holzes in die Retorten waren dieselben stets noch sehr heiß. Die condensirten flüssigen Destillationsproducte begannen anderthalb Stunden nach dem Lutiren der Retortenthüren überzugehen.

Von der Beendigung des Processes überzeugte ich mich durch Befühlen des aus einer der Retorten in die Hauptleitung führenden Abzugsrohres; war dasselbe abgekühlt, so war die Destillation vollendet. Die Retorten blieben, bevor sie behufs des Ziehens der Kohle geöffnet wurden, bis zum anderen Morgen sich selbst überlassen. Dann wurden ihre Thüren eine nach der anderen geöffnet und die zurückgebliebene Holzkohle wurde aus den Retorten so rasch als möglich mit Hülfe von Rechen in einen geräumigen eisernen Schiebkarren gezogen, welcher, nachdem er gefüllt war, an die Fallthür eines unter der Sohle des Raumes befindlichen Gewölbes gefahren wurde. Der theilweise noch glühende Inhalt des Karrens wurde über dieser Thüre, nachdem dieselbe geöffnet worden, ausgestürzt und rasch in das Gewölbe hinabgeschaufelt. Hierauf wurde die nächste Retorte geöffnet, in derselben Weise ihres Inhaltes entleert, und so wurde mit den übrigen Retorten fortgefahren. Dann wurden die Kohlen mit einigen Eimern Wasser übergossen wornach die Fallthür geschlossen und an den Fugen sorgfältig verstrichen wurde.

Das überdestillirte Gemisch von Theer und rohem Holzessig wurde aus den Condensatoren in eine geräumige, in genügender Höhe über der Sohle liegende Cisterne gepumpt, wo man die Flüssigkeit sich absetzen ließ; der Theer bildete die untere und der Holzessig die obere Schicht der Flüssigkeit. Beide Substanzen wurden, wenn man ihrer bedurfte, mittelst passend angebrachter Hähne, der Essig auch wohl durch eine Hebervorrichtung abgezogen.

Die während der Destillation sich entwickelnden gasförmigen Producte wurden mittelst eines passend gebogenen Rohres in den Herd abgeleitet, nachdem sie kurz vor dem Eintritt in denselben ein geschlossenes Gefäß durchströmt hatten, in welchem die in ihnen etwa noch enthaltenen condensirbaren Substanzen sich absetzen konnten.

Die größte Lichtstärke zeigt die Flamme der im Herde verbrennenden Gase stets gerade vor Beendigung des Destillationsprocesses, obgleich diese Lichtstärke bei guter Condensation immerhin nur schwach ist. Die Condensation muß eine solche seyn, daß sich auf der vor den entweichenden Gasstrom gehaltenen Hand keine Flüssigkeit verdichtet; man wird dann diesen Gasstrom vollkommen kalt finden.

Was nun das Ausbringen an Theer, rohem Holzessig und Holzkohle betrifft, so stellt sich dasselbe nach meiner Erfahrung beim Beschicken der Retorten mit altem eichenem Zimmerholz, welches in Stücke von 2 bis 2½ Fuß Länge und 3 bis 4 Zoll Stärke zerschnitten und zerspalten wurde, folgendermaßen heraus:

1000 Theile Holz gaben . . . 327 Theile Holzkohle,
509 „ Holzessig,
55 „ Theer.

Der Holzessig zeigte ein specif. Gewicht von 1,025 bis 1,027.

Zur Verkohlung einer Tonne Holz wurden durchschnittlich 10½ Centner Steinkohle verbraucht.

In Muspratt's technischer Chemie (Artikel „Essigsäure") sind Daten gegeben, aus denen die folgenden Resultate berechnet wurden.

Auf drei Werken in der Nähe von Paris ergaben sich nachstehende Resultate:

1000 Theile Holz lieferten . . . . . 253½ Theile Holzkohle,
568 „ Holzessig,
82½ „ Theer.

Das specifische Gewicht des Holzessigs war = 1,025.

1000 Theile Sägespäne lieferten in besonders construirten Oefen . . . . . 528 Theile Holzessig,
50 „ Theer.

1000 Theile Holz lieferten . . . . . 268 „ Holzkohle,
577 „ Holzessig und Theer.

Das specifische Gewicht des Holzessigs war = 1,030.

1000 Theile Eichenholz gaben in gewöhnlichen Cylindern . . . . . 268 Theile Kohle.

Randall in Stroud erhielt aus:

1000 Theilen Holz . . . . . 200 Theile Kohle,
476 „ Holzessig und Theer.

Durchschnittliches Ausbringen nach den von Muspratt angeführten Zahlen . . . . . 268 Theile Kohle,
577 „ Holzessig und Theer.

Specifisches Gewicht des Holzessigs = 1,030.

Durchschnittliches Ausbringen nach den Beobachtungen des Verfassers 327 Theile Kohle,
509 „ Holzessig und Theer.

Specifisches Gewicht des Holzessigs = 1,0275.

Das zu diesen Versuchen benutzte Holz war hauptsächlich altes eichenes Zimmerholz, nebst Knüppelholz und Reisig ꝛc.

Ich habe das mit verschiedenen Holzsorten erzielte Ausbringen nach den Zahlenangaben in Muspratt's erwähntem Werke berechnet.

1000 Theile jeder Holzart gaben:

Buchenholz . . .	536	Th.	Holzessig	von	1,029	spec.	Gew.	und	250	Th.	Kohle
Birkenholz (vor drei Jahren geschlagen)	357	„	„	„	1,031	„	„	„	208	„	„
Eichenholz	566	„	„	„	1,022	„	„	„	271	„	„
Ahornholz	431	„	„	„	1,018	„	„	„	229	„	„

Das Eichenholz ist von den Holzdestillateuren am meisten gesucht; die zu diesem Zweck nächst vorzüglichen Holzarten sind Birke und Buche. Man wird bemerken, daß bei dem durchschnittlichen Ausbringen nach den Beobachtungen des Verfassers die Ausbeute an Holzkohle vergleichsweise groß, die an Holzessig dagegen verhältnißmäßig gering ist. In drei Fällen war die Holzkohle wie ich glaube nicht vollständig durchgebrannt, wozu die Retorten drei bis vier Stunden länger hätten gefeuert werden müssen. Ich bin überzeugt, daß die zum Verkohlen verbrauchte Zeit zu kurz war, mit anderen Worten daß die Destillation zu rasch ausgeführt wurde, zur Vervollständigung der Zersetzung der Holzfaser nicht genügend Zeit gegeben war. Sehr richtig bemerkt Chapman, „daß das Holz bei rascher Verkohlung eine geringere Menge Destillat gibt, als wenn es langsam verkohlt wird.“ Die Erhöhung des Ausbringens durch eine längere Dauer des Processes würde dann davon herrühren, daß

1) die Destillation langsamer, d. i. bei einer niedrigeren Temperatur ausgeführt wird;

2) die Verkohlung eine vollständigere ist.

Nach Muspratt sind zur Verkohlung einer Tonne Holz 7 Centner Steinkohlen (also auf 1000 Theile Holz 350 Theile) erforderlich.

Nach den Beobachtungen des Verfassers hingegen waren dazu $10\frac{1}{4}$ Centner Steinkohlen (oder $512\frac{1}{2}$ Theile auf 1000 Theile Holz) erforderlich. In letzterem Falle wurde das aus den Abzugsröhren entweichende Gas nicht in den Herden verbrannt; ob dieß bei den in Muspratt's Werk beschriebenen Versuchen geschah, ist nicht gesagt, aber der dadurch bedingte Unterschied würde nur sehr unbedeutend seyn und den viel geringeren Brennmaterialverbrauch keineswegs erklären. Meiner Ansicht nach ist die Angabe Muspratt's zu niedrig, oder ein so geringer Kohlenconsum nur bei vorzüglichen Feuerungsanlagen möglich, welche die Wärme ganz auszunutzen gestatten.

Essigsäuregehalt des im Condensationsapparate gesammelten Holzessigs. — Die nachstehenden Versuche zur Bestimmung des Essigsäuregehaltes des in den verschiedenen Stadien des Processes überdestillirenden Holzessigs ergaben die merkwürdige Thatsache, daß die Menge der Essigsäure allmählich, aber doch (im Ver-

hältniß) rascher zunimmt, als das specifische Gewicht des Holzessigs steigt, bis zu 1,017; hierauf steigt das specif. Gewicht bis zu 1,030, wobei es bleibt, indem die Säuremenge bis zur Beendigung der Operation abzunehmen beginnt.

Die folgenden Zahlen sind das Mittel von drei Versuchen. Die Retorten wurden um 8 Uhr Vormittags beschickt; um 9 Uhr 15 Minuten Vormittags begannen die ersten Theile des Destillates überzugehen.

Bemerkungen	Beobachtungszeit.	Essigsäure $C^2H^4O^2$ per Gallon Destillat in Grains.	Specifisches Gewicht des Holzessigs.
	Vormittags		
	10 Uhr 15 Min.	966	
	11 „ 30 „	1575	1,010
	Nachmittags		
	1 Uhr 15 Min.	3003	1,015
Diese Probe besaß einen stärkeren Holzgeistgeruch, als alle übrigen	4 „ 15 „	4200	1,017
In dieser Periode ging die größte Menge Theer über, welche überhaupt erzielt wurde	5 „ 15 „	3780	1,030
Die Menge des nach 5 Uhr 15 Min. übergehenden Theers nimmt ununterbrochen zu	7 „ — „	3150	1,030
	8 „ — „	3066	1,030
	10 „ — „	2940	
	10 „ 50 „	2520	

Meiner Erfahrung zufolge wurden von 1000 Gewichtstheilen Holz 20 Gewichtstheile Essigsäure ($C^2H^4O^2$) in Form von rohem Holzessig erhalten.

Aus von Muspratt gegebenen Daten sind die folgenden Zahlen berechnet:

Birkenholz	1000 Theile	geben	22 Theile	$C^2H^4O^2$
Jungeichenholz . . .	1000 „	„	36 „	„
Weißdornholz . . .	1000 „	„	44 „	„
Weidenholz	1000 „	„	9 „	„

Der nächste in Betracht kommende Punkt ist die Menge des von einem gegebenen Gewicht Holz gelieferten Holzgeistes (Holzspiritus).

Bei zwei verschiedenen Gelegenheiten erhielt ich die nachstehenden Resultate:

1) 20 Centner Holz gaben 1,7 Gallons Holzgeist vom spec. Gew. = 862, folglich würden 1000 Theile 85 Gallons von demselben specifischen Gewichte geben.

2) 318 Centner Holz gaben 18 Gallons Holzgeist von 885 spec. Gewichte; somit würden 1000 Theile 56½ Gallons von demselben Holzgeiste liefern.

Muspratt gibt an, daß 20 Centner Holz 1¼ bis 2½ Gallons Holzgeist, 1000 Gewichtstheile also 62½ bis 125 Gallons, im Mittel 93,7 Gallons liefern sollten.

Nun ist aber nicht allein in dem wässerigen sauren Destillate aus den Retorten, sondern auch in dem Theer, welcher sich am Boden des Behälters absetzt, in denen die Condensationsproducte sich sammeln, eine beträchtliche Menge von Holzgeist enthalten. Diese Thatsache ist, wie ich glaube, vielen Fabrikanten unbekannt. Bei den oben angeführten zwei Versuchen wurde der Theer nicht zur Gewinnung des in ihm enthaltenen Holzgeistes umdestillirt, sonst würde die Ausbeute an letzterem ohne Zweifel höher ausgefallen seyn.

Durchschnittlich kann man aus 100 Gallons Holztheer 3 Gallons rectificirten Holzgeist gewinnen.

Ich habe die nachstehenden fractionirten Destillationen ausgeführt, um das beste Verfahren zur Scheidung des Holzgeistes (Holzspiritus) von den anderen im Holztheer enthaltenen Körpern, durch wiederholte Rectification, zu ermitteln.

Theerprobe Nr. 1.

Bei der Temperatur	von	90° C.	destillirten	Volumprocente	über	13
" " "	unter	95°	"	"	"	10
" " "	"	120°	"	"	"	2¾
" " "	"	180°	"	"	"	14¼
" " "	"	195°	"	"	"	10
" " "	"	210°	"	"	"	7
					im Ganzen	57

Theerprobe Nr. 2.

Bei 85° C. gingen	Volumprocente	über			14
unter 100° "	"	"			16½
unter 110° "	"	"			5
bei der Temperatur zwischen 110° und 150° destillirten nur einige Tropfen über					
unter 160° gingen	Volumprocente	über			5
unter 180° "	"	"			5
unter 200° "	"	"			6

im Ganzen destilliren also unter 200° C. 51½ Procent über.

Theerprobe Nr. 3.

Bei der Temperatur	von 85 bis	95° C.	gingen	über	10½ Vol.-Proc.
" " "	" 95 bis	100°	"	"	32 "
				im Ganzen also	42½ "

Theerprobe Nr. 4.

Unter 100° C. gingen über	. . . . .	22	Vol.-Proc.
„ 200° „ „	. . . . .	9½	„
„ 230° „ „	. . . . .	8½	„

im Ganzen 40 Vol.-Proc.

35000 Gran-Maaße Holztheer wurden in einer kleinen eisernen Retorte über einer Bunsen'schen Lampe destillirt. Ich erhielt dabei folgende Resultate:

Temperatur	Menge des übergehenden Destillates.	Beim Ruhigstehen verhielt sich jedes Destillat in folgender Weise:	Volum-Procente.	Bemerkungen.
	Gran-Maaße			
72 bis 100° C.	3020	Schied sich in 2100 Gran-Maaße wässerige Flüssigkeit und in 920 Gran-Maaße eines in der wässerigen Flüssigkeit unlöslichen ölartigen Körpers	8½ (a)	Begann bei 72° C. überzudestilliren.
Unter 110°	1700	Schied sich in 1300 Gran-Maaße wässerige Flüssigk. und 400 Gr.-M. ölige Flüssigkeit.	4¾ (b)	Destillirte sehr lebhaft und in großer Menge bei 92° C. über.
„ 150°	1150	Schied sich in 925 Gr.-M. wässerige Flüssigkeit und 225 Gr.-M. ölartige Flüssigkeit.	3¼ (c)	
„ 205°	1850		5½ (d)	

im Ganzen 22 Vol.-Proc.

Die in den mit (a), (b) und (c) bezeichneten Fractionen abgeschiedenen wässerigen Flüssigkeiten waren von einer schmutzig orangerothen Färbung und besaßen einen sehr stechenden, die Augen und die Nasenschleimhaut stark angreifenden Geruch.

Die ölartigen Antheile wurden von den wässerigen mittelst eines Scheidetrichters getrennt.

Das von der wässerigen Flüssigkeit (a) abgeschiedene Oel verhielt sich beim Destilliren in folgender Weise:

Zwischen 60 und 76° C.	gingen über	17,9	Vol.-Proc.
unter 86°	„ „	9,7	„
„ 96°	„ „	5,9	„
„ 110°	„ „	6,0	„
„ 120°	„ „	5,9	„
„ 130°	„ „	6,0	„
„ 140°	„ „	5,9	„
„ 155°	„ „	7,6	„
		64,9	

Der im Kolben zurückgebliebene Antheil roch stark nach Kreosot.

Der von der Fraction (a) herrührende wässerige Antheil gab beim Destilliren:

unterhalb 70° C.	3	Vol.-Proc.
„ 80°	2	„
„ 85°	2½	„
„ 90°	7½	„
„ 99°	17	„
	32	

Der im Kolben gebliebene Rückstand ließ sich bei Anwendung einer Flamme nicht entzünden.

Der von der Fraction (b) herrührende wässerige Antheil gab:

unterhalb 70° C.	0	Vol.-Proc.
„ 80°	0	„
„ 85°	0	„
„ 90°	0	„
„ 99°	12	„

Der wässerige Antheil von der Fraction (c) gab:

zwischen 90 und 100° C. 28 Vol.-Proc. eines schwachen, fast ganz klaren und farblosen Holzgeistes, und 5,8 Vol.-Proc. eines orangefarbigen Oeles, im Ganzen also 33,8 Vol.-Proc. Destillat.

Aus diesen Destillationsversuchen schließe ich, daß das beim Destilliren von Holztheer Uebergehende ein mit Wasser stark verdünntes Gemisch von Holztheer mit Kreosot und anderen Körpern von hohem Siedepunkte ist. Diese erst bei hoher Temperatur siedenden ölartigen Substanzen scheiden sich von dem wässerigen Antheile des Destillates ab, wobei sie eine größere oder geringere Menge Holzgeist in Lösung zurückhalten. Eine Quantität Holzgeist bleibt auch in den wässerigen Antheilen zurück, von denen jene Oele sich beim Stehen trennen. Diese Holzgeistantheile lassen sich durch Rectification sowohl aus den Oelen, als auch aus der schwachen wässerigen Lösung gewinnen, wie aus den obigen Versuchen hervorgeht.

Holzgeist und essigsaurer Kalk. — Zur Gewinnung des Holzgeistes aus dem rohen Holzessig kann der letztere mittelst Dampf oder durch directe Feuerung in einer kupfernen oder eisernen Blase der Destillation unterworfen werden. (Natürlich dürfen eiserne Destillirgefäße nur dann angewendet werden, wenn ein Eisengehalt der darzustellenden Holzessigsäure für die Zwecke zu denen dieselbe bestimmt ist, nicht nachtheilig ist, wie z. B. wenn der Fabrikant sein Product zur Darstellung von Eisenbeizen verwerthen will). Bei diesem Verfahren wird die Destillation fortgesetzt, bis ein Theil des Destillates sich nicht mehr entflammt, wenn es in's Feuer gegossen wird. Nach einer anderen Methode sättigt der Fabrikant zunächst seinen rohen Holzessig mit Kalkhydrat und destillirt dann die aus rohem holzessigsaurem Kalk bestehende Lösung in einer schmiedeeisernen Blase. — Nach der Ansicht Vieler wird bei diesem Verfahren der Holzgeist leichter in einer concentrirteren Form und mit geringerem Verluste gewonnen, als bei Befolgung der ersten Methode. Der in der Retorte bleibende Rückstand von rohem holzessigsaurem Kalk wird in Pfannen zur Trockne verdampft und gibt den schwarzen holzessigsauren Kalk. Dieses Product wird zur Darstellung von Essigsäure benutzt. Bei dem erstgedachten Verfahren, nach welchem der Holzessig für sich destillirt wird, läßt man die zurückbleibende Holzessigsäure, sofern sie auf Essigsäure verarbeitet werden soll, zunächst eine Zeit lang stehen, damit die Beimischungen von Theer 2c. sich abscheiden und zu Boden sinken können; sie wird dann in einen Behälter abgezogen, in demselben mit Kalkmilch gesättigt und wiederum eine Zeit lang sich selbst überlassen. Nachdem die Flüssigkeit sich durch Absetzen hinlänglich geklärt hat, wird sie durch Heber oder Pumpen in eine Abdampfpfanne übergehoben und abgedampft. Dabei rührt man sie von Zeit zu Zeit um, und zieht den ausgeschiedenen Theer nebst dem entstandenen Schaum ab. Nach längerer Zeit bildet sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein Häutchen von essigsaurem Kalk: dasselbe wird mittelst einer hierzu bestimmten Kelle oder einem Löffel abgenommen. Dieses Abziehen des Salzhäutchens wird ununterbrochen fortgesetzt, und das Salz auf eine Trockenbühne oder in Körbe geschafft, aus denen die anhaftende Mutterlauge in die Pfanne zurücklaufen kann. Das auf diese Weise gewonnene Essigsäuresalz wird grauer holzessigsaurer Kalk benannt und ist selbstverständlich viel reiner als das schwarze Salz.

Der bei der ersten Destillation erhaltene schwache Holzgeist wird durch Rectification mit Kalk in einer kupfernen Blase weiter gereinigt und concentrirt. Diese Blasen werden durch Schlangenrohre geheizt, in denen Wasserdämpfe circuliren. Gewöhnlich sind zwei Rectificationen

genügend. Das specifische Gewicht des so erhaltenen Spiritus schwankt zwischen 0,850 und 0,880.

1770 Gallons roher Holzessig gaben bei der ersten Destillation 247 Gallons schwachen Spiritus. Diese erste Destillation wurde in einer durch directes Feuer geheizten kupfernen Blase ausgeführt.

Diese 247 Gallons wurden mit Kalk mittelst Dampfheizung rectificirt; auf diese Weise erhielt man 30 Gallons stärkeren Spiritus; dieselben wurden nochmals mit Kalk rectificirt und gaben 18 Gallons rectificirten Holzgeist von 0,880 specifischem Gewichte.

Dieß war ohne Zweifel eine ungenügende Ausbeute, und der Grund liegt, wie ich glaube, darin, daß bei der ersten Destillation eine zu geringe Menge von schwachem Holzgeist übergetrieben wurde. Es hätte ungefähr ein Fünftel des Holzessigs abdestillirt werden sollen, um sicher zu seyn, daß der ganze Holzgeistgehalt zur Extraction gelange.

Die aus der Rectificirblase übergehenden letzten Antheile haben eine citronengelbe Farbe und zeigen meistens das specif. Gewicht = 0,880.

Wird diese gelbe Flüssigkeit mit Aetznatronlösung geschüttelt, so erhält man ein schön orangefarbenes Magma.

Diese gelbgefärbten letzten Antheile des Destillates haben einen sehr stechenden Geruch und greifen die Augen und Nasenschleimhaut heftig an.

LXX.

Der Asphalt, seine Gewinnung, Bereitung und Verwendung in der Technik; von L. Videky, königl. ungarischem Ingenieur beim hauptstädtischen Baurathe von Pest-Ofen.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1872 S. 426.

In der modernen Bautechnik spielt der Asphalt gewiß eine bedeutende Rolle und namentlich als Straßen-Oberbau-Material wird seine Verwendung täglich allgemeiner. Trotzdem ist wenig über ihn bekannt, und es scheint wohl gerade jetzt zeitgemäß, die zerstreut liegenden Thatsachen in ein Bild zusammen zu fassen.

Die Anwendung des Asphalts im Bauwesen war bereits in den frühesten geschichtlichen Epochen bekannt und römische Geschichtschreiber, wie Plinius, erzählen uns von seiner Verwendung bei den so sehr gerühmten Bauten Babylons.

Ebenso belehren uns in Aegypten gemachte Funde über seine Benutzung bei der Herstellung der Grabstätten der Pharaonen und beim Einbalsamiren der Todten.

Die Jahrtausende, welchen der Asphalt hier Widerstand geleistet, geben uns wohl auch genügende Beweise für seine außerordentliche Dauerhaftigkeit: einer Dauerhaftigkeit, die für uns bisher unerreicht blieb. Ob hierbei indessen eine uns unbekannte Behandlungsweise oder vielmehr die klimatischen Verhältnisse Mesopotamiens und Aegyptens maaßgebend sind, wollen wir unentschieden lassen.

Zur Herstellung von Straßen wurde der Asphalt vor ungefähr 30 Jahren, und zwar zuerst in Basel benutzt. Bei uns fand er für diesen Zweck bisher nur versuchsweise Anwendung, woran wohl die Entfernung seiner Fundorte und die dadurch bedingten bedeutenden Kosten, sowie die Schwierigkeit Schuld seyn mag, eine Methode der Zubereitung und Aufarbeitung ausfindig zu machen, welche unserem Klima Rechnung tragend, dem Product die nöthige Dauerhaftigkeit gibt.

Den Asphalt allgemein zu charakterisiren, ist keine lösbare Aufgabe, da man mit dieser Benennung Producte der verschiedensten Art bezeichnet.

In der Wissenschaft nennt man Asphalt oder Bitumen, welchen die Trivialnamen: Erdpech, Bergpech, Bergtheer, Judenpech, schwarzes Erdharz synonym sind, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff haltige Substanzen, welche aschenfrei sind.

Wir wollen für diese Producte ausschließlich den Namen Bitumen gebrauchen und uns zunächst mit diesen befassen.

Die Bitumen sind braune bis sammtschwarze, äußerlich manchen Anthraciten ähnliche Massen, welche bei gewöhnlicher Temperatur fest, harzartig sind, und einen muscheligen Bruch haben. Sie sind undurchsichtig, haben einen charakteristischen „bituminösen" Geruch und eine Dichte von 1—1,68. In Wasser sind sie unlöslich, theilweise löslich in Alkohol, leicht und vollständig in Aether und Terpenthinöl.

Sie schmelzen bei ungefähr 100° C., sind sehr entzündlich und brennen, angezündet, mit lebhafter stark rußender Flamme. Der trockenen Destillation unterworfen, geben sie wenig ammoniakhaltiges Wasser, ein eigenthümliches brenzliches Oel und einen kohligen Rückstand.

Die chemische Untersuchung der Bitumen ist eine ziemlich mangelhafte. Boussingault[44] hat zuerst versucht Bitumen in seine näheren

[44] Annales de chimie et de physique, t. LXIV.

Bestandtheile zu zerlegen und nach ihm sind sie Gemenge von zwei bestimmten Substanzen. Die eine, das Petrolen ist ölig, löslich in Alkohol und unzersetzt flüchtig; die andere, das Asphalten ist fest, unlöslich in Alkohol und nicht flüchtig.

Das Petrolen hat eine blaßgelbe Farbe, einen wenig auffallenden Geschmack und einen bituminösen Geruch. Seine Dichte ist 0,891; es siedet bei 280° C. Die Analyse ergab die Zusammensetzung $C^{20}H^{32}$.

Erhitzt man Bitumen durch mindestens 48 Stunden auf 250° C. so ist das Petrolen vollständig verflüchtigt und zurück bleibt das Asphalten, als ein schwarzer glänzender Körper von muschligem Bruch. Bei 300° C. wird es weich und zersetzt sich schon, bevor es schmelzt. Angezündet brennt es wie Harze. Seine Formel ist C^{20} H^{30} O^3. Darnach scheint es durch Sauerstoffaufnahme aus dem Petrolen entstanden zu seyn.

Alle diese Angaben beziehen sich zunächst auf das Bitumen von Bechelbronn im Elsaß.

Völkel[45] hat in gleicher Richtung und fast mit gleichem Erfolge die Bitumen von Travers untersucht. Außer diesen etwas eingehenderen Arbeiten finden sich noch Analysen von Bitumen verschiedener Fundorte und wir theilen im Folgenden einige derselben mit.

I. Bitumen von Coxitambo in Peru.
II. „ „ Poutnavey.
III. „ „ Cuba.

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	88,6	67,4	81,5
Wasserstoff	9,7	7,2	9,6
Sauerstoff / Stickstoff	1,7	25,4	8,9

Diese Daten zeigen wohl unzweifelhaft, daß die verschiedenen Bitumen nicht allein variable Gemenge von Petrolen und Asphalten sind, sondern daß noch andere bisher noch nicht isolirte Substanzen darin vorkommen müssen.

Frei von größerer Menge erdiger Bestandtheile finden sich die Bitumen indeß selten. Meist durchdringen sie vielmehr in mehr oder weniger reichlicher Menge Gesteine der verschiedensten geologischen Formationen und der verschiedensten Art, vor allen aber Kalksteine. Solche Massen bezeichnet man allgemein als bituminöse Gesteine und speciell den bituminösen Kalkstein als Asphalt, Rohasphalt, Asphaltstein, erdigen

[45] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXXXV S. 139.

Asphalt. Wir werden nun in dem Folgenden uns dieser Nomenclatur anschließen und mit Asphalt stets bituminösen Kalk bezeichnen.

Asphalt und bituminöse Gesteine trifft man ziemlich häufig. Bekannte Fundorte sind das todte Meer, der caspische See, die Insel Trinidad, Peru, Persien ꝛc., und in Europa Seyssel am Ufer der Rhone, im Département d'Ain, Val de Travers im Canton Neuenburg, Bastens und Dax im Département des Landes, Bechelbrunn und Lobsam im Elsaß, Limmer und Velber in der Provinz Hannover, Braunschweig, die Insel Brazza in Dalmatien, Seefelden in Tyrol, Morovizza bei Sebenico, das Banat, Galizien ꝛc. Bemerkenswerth ist es, daß England keinen eigentlichen Asphalt hat.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, daß alle die verschiedenen Producte durchaus nicht gleichwerthig sind, sich nicht für alle Zwecke mit gleichem Vortheile verwenden lassen; nur wenige eignen sich unmittelbar zum Straßenbau und zu diesen gehört der Asphalt von Val de Travers.

Es schien darum gerechtfertigt, über dieses Product, sein Vorkommen und seine Verwendung etwas ausführlicher zu berichten, weil wir damit ein Maaß zur Beurtheilung anderer ähnlicher Producte gewinnen.

Wie schon erwähnt, findet sich dieser Asphalt im Canton Neuenburg zwischen den Orten Convet und Travers in einem Muldenthal, welchem der letztere Ort den Namen gibt.[46] Val de Travers wird begrenzt südlich von der Fortsetzung des Creux de Vent, nördlich von Mont de Convet.

Die das Thal umschließenden Anhöhen steigen sanft an, und gehören zum oberen Jura. Den Grund des Thales erfüllen Molassengebilde, in welche das Flüßchen Reuse sein Bett gegraben hat.

Eine Viertelstunde ostwärts von Travers am rechten Ufer des Flüßchens tritt zwischen dem oberen Jura und der Molasse die Kreideformation als Grünsand, Neocomienkalk und Mergel zu Tage. Der Neocomienkalk ist daselbst mit Bitumen durchdrungen und wird als Asphalt ausgebeutet. Er bildet ein über 30 Fuß mächtiges, von Nord nach Süd geneigtes Lager. Der Rohasphalt ist von rußiger Farbe, gleichmäßigem Bruch und gleichförmiger Structur; er gibt beim Zerschlagen den bituminösen Geruch und enthält, wie schon früher angeführt, 10—20 Proc. Bitumen, welches alle Theile des Steines durch-

[46] Wir entnehmen diese Schilderung dem oben citirten Aufsatze Völkel's.

bringt. Der Kalk zeigt keine krystallinische Structur. Die Masse ist in derben Stücken zähe, in kleinen leicht zerbrechlich.

Bei gelindem Erwärmen verliert sie ihre Cohäsion und zerfällt zu Pulver, welches, wenn es unter Druck langsam erkaltet, wieder zu einem festen Ganzen erstarrt.

Bei höherer Temperatur zersetzt sich das Erdharz, und es bleibt mit Kohle gemengter kohlensaurer Kalk zurück.

Ueber die wahrscheinliche Entstehungsweise dieses Asphaltlagers sind uns keine Angaben bekannt. Vielleicht paßt unter entsprechender Modification das, was Hermann über das Vorkommen von Asphalt in der kleinen Tschetschna oder dem Landstrich zwischen dem Terek und dem Argun im Kaukasus sagt. Nachdem der genannte Forscher über die heißen Quellen und das Auftreten von Naphta und deren Verwendung in jener Gegend gesprochen, fährt er also fort: „Als ich diese Naphtaquelle sah, drängte sich mir die Frage auf: Was ist aus dem im Steinöl gelösten Asphalt geworden, zu der Zeit, als die Quelle noch nicht ausgebeutet wurde? Die Lösung dieser Frage war leicht, denn von der kesselförmigen Vertiefung aus, in der die Quelle liegt, führte eine Schlucht nach der Ebene am Fuße der Hügelkette. Die Naphta konnte daher nur mit dem Wasser auf diesem Wege nach der Ebene abgeflossen seyn. In der That fand sich nicht allein in dieser Schlucht, sondern auch in der Ebene, am Fuße der Hügel, ein mächtiges Asphaltlager vor." Es war also der Asphalt aus der Naphta gebildet worden.

Kehren wir wieder zum Asphalt von Travers zurück, so wird dieser entweder ohne weitere Beimengung als **Asphalt comprimé** zur Herstellung von Straßen verwendet, oder er wird zu **Asphalt mastix** verarbeitet.

Für diesen Zweck wird der Rohasphalt unter Anwendung von gelinder Wärme zu Pulver gemahlen, und mit etwa 7 Proc. Mineraltheer (Goudron minéral), der in vorzüglicher Qualität zu Dax aus bituminösem Sandstein gewonnen wird, unter fortwährendem Umrühren bei ziemlich starker Hitze zu einem dicken Brei geschmolzen, welchen man dann in Formen erkalten läßt, und als Asphaltbrode in den Handel bringt. Von der Güte des Mineraltheeres hängt wesentlich die Qualität des Mastix ab. Surrogate, wie Steinkohlentheer, Holztheer, die man aus Gewinnsucht nicht selten verwendet, haben hauptsächlich den guten Ruf des Mastix als Pflasterungsmaterial geschädigt.

Gemischt mit grobem Schotter bildet der Mastix Asphaltbéton.

Wir werden nun im Folgenden über die Benutzung dieser drei

Producte ausführlich sprechen, wobei, wie wir nebenbei bemerken wollen, uns eine 20jährige Erfahrung zur Seite steht.

Bei Anwendung des Asphalts in einer der bezeichneten Formen ist stets eine feste und glatte Unterlage eine Hauptbedingung der Dauerhaftigkeit.

Man sucht dieser Bedingung bei Pflasterungen dadurch zu genügen, daß das Lagerbett gut gewalzt wird, und darauf eine, dem Zwecke nach verschieden dicke Schichte Béton gelegt wird. Die Bétonschichte muß an der Oberfläche so glatt wie möglich seyn, denn viele Versuche haben gezeigt, daß eine rauhe Oberfläche derselben die Abnutzung und das Verderben des Pflasters wesentlich beschleunigt. Unterlagen von Stein- und Ziegelpflaster sind gerade darum aufzugeben. Aber auch ganz trocken muß die Bétonschichte bei dem Auftragen des Asphaltes seyn, da sonst durch die bedeutende Wärme der heißen Asphaltmasse der sich entwickelnde Wasserdampf Anlaß zur Bildung blasenförmiger Hohlräume gibt, welche sehr geeignete Angriffspunkte für die zerstörenden Einflüsse, welchen die Pflasterung ausgesetzt ist, abgeben. Und gerade diese Bedingung macht in unseren Klimaten bedeutende Schwierigkeiten. Sie ist auch der Grund, weßhalb in Städten mit Asphaltpflasterung die Zeit für die Bétonirung genau festgestellt ist. Für Paris z. B. ist es die Zeit vom 1. Mai bis 15. September.

Diese Verhältnisse sind für die Festigkeit eines jeden Asphaltpflasters gleich maaßgebend, so sehr auch die Art ihrer Bearbeitung und Verwendung verschieden seyn mag.

Wie wir gesehen haben, zerfällt der Asphalt (Asphaltstein) bei einer Temperatur von über 60° C. in Pulver; wird dieses, noch bevor es unter 50° erkaltet ist, genügend gepreßt, so verbinden sich die einzelnen Theilchen wieder zu einem homogenen Ganzen, welches alle Eigenschaften des ursprünglichen Steines besitzt.

Auf dieser Eigenthümlichkeit des Asphaltes beruht seine Anwendung zu Straßenpflaster als Asphalt comprimé. Durch einen besonderen Umstand wurde der Schweizer Ingenieur Merian im Jahre 1849 auf diese Eigenschaft des Asphaltes aufmerksam; er bemerkte nämlich, daß die von den Fuhrwerken abfallenden kleinen Asphaltstücke von der Sonne gelockert und von den Rädern wieder in eine zusammenhängende Masse festgewalzt wurden.

Principiell müßte man also Asphaltgestein an der Baustelle selbst durch Erhitzen in Pulver verwandeln, allsogleich auf die vorbereitete Unterlage bringen und festwalzen. Dieß wurde auch anfänglich so gethan, aber die Unbequemlichkeiten welche mit der Aufstellung der nöthigen

Heizapparate in den Straßen verbunden sind, haben andere bequemere Methoden veranlaßt.

Das Verfahren zur Bereitung des guten Asphaltpflasters ist in Kürze folgendes:

Der im Bruche bereits bis auf 8 Centimeter große Stücke zerschnittene oder zerschlagene natürliche Asphalt wird im sogenannten Epicycloidal-Heizapparate in Pulver verwandelt; dieser Heizapparat besteht aus einem an beiden Seiten offenen gußeisernen Cylinder von ca. 1 Meter Durchmesser und 3 Meter Länge, in dessen Mitte sich an einer Achse ein Schraubengewinde befindet, welches bis an die Cylinderwand reicht, und dessen Steigung 20—25 Centimet. per Drehung hat; außerdem sind an dem Gewinde Stäbe und Schüreisen angebracht. Am oberen Ende des Cylinders befindet sich ein weiter Trichter, in welchen das zerkleinerte Gestein gelegt wird. Nur die Wand des Cylinders wird erhitzt, während die beiden Enden gegen starke Erhitzung geschützt sind. Sobald der Cylinder bis zu ca. 300° C. erhitzt ist, wird die Schraube in ziemlich starke Bewegung gesetzt und Asphaltgestein eingeführt; dieses geht durch die erhitzte Luft, indem es von der Wand des Cylinders durch die Schüreisen weggeführt wird. Die radial stehenden Eisenstäbe beschleunigen das Zerfallen; das am anderen Ende des Cylinders anlangende Asphaltpulver kommt in einen zweiten Trichter, durch welchen es in vorgelegte eiserne Kästen gelangt, welche so eingerichtet sind, daß der Asphalt längere Zeit gegen Abkühlung geschützt bleibt.

In diesen Kästen oder Behältern wird das Asphaltpulver nach der Legungsstelle befördert; es kann bis auf eine Entfernung von 5—6 Kilometer verführt werden, wobei es im Sommer 5—6°, im Winter 15—18° C. an Wärme verliert; da es außerdem auch während des Ausbreitens auf die Unterlage an Wärme verliert, so wird es stets in den Pulverisirapparaten bis zu 140° C. erhitzt, so daß es selbst bei einem Wärmeverlust von 60° genügende Anhaltungsfähigkeit behält.

Ueber 140° es zu erhitzen, ist nicht rathsam, da es sonst leicht zum Comprimiren untauglich wird, indem das Erdharz zu flüssig wird, sich von dem Kalkstein stellenweise trennt und stellenweise anhäuft.

Beim Transport des heißen Asphaltpulvers ist eine zu starke Erschütterung aus leichtbegreiflichen Gründen zu vermeiden.

Das Ausbreiten des heißen Asphaltes auf die vorgearbeitete Unterlage geschieht mittelst gewärmter Schaufeln und an Stangen befestigter Streichbretchen (Lissoirs) in der nöthigen Dicke.

Bei dieser Gelegenheit müssen wir noch bemerken, daß die Unter-

lage fest, möglichst glatt, trocken und genau nach der Form der Straßenanlage gestaltet seyn muß.

Der grobkönige Béton wird zu diesem Zwecke mit feinem Cementmörtel abgeglättet (verputzt), und wenn nöthig, künstlich getrocknet. Sollte dennoch die Legung geschehen müssen, ehe der Béton vollkommen trocken geworden ist, so glättet man die Oberfläche nochmals mit etwas geschmolzenem Mastix in der Dicke von ca. 3—4 Millimeter ab.

Die Dicke der Asphaltschichten vor dem Comprimiren soll stets um 20 Proc. stärker seyn, als die fertige Asphaltschichte gewünscht wird. Bei Straßen welche voraussichtlich einem starken und schweren Verkehr ausgesetzt sind, kann die Anschüttung auch bis zu 25 Proc. stärker seyn, als das definitive Pflaster seyn soll, da der schwere Verkehr die Comprimirung noch bis zu einer gewissen Grenze fortsetzt, und der Asphalt erst dann zur Ruhe kommt, wenn er jene Dichtigkeit erhalten hat, welche dem Verkehr entspricht.

Beim Ausbreiten müssen alle im Asphalt etwa enthaltenen fremden Bestandtheile, als: Stein, Stroh, Holzspäne, Eisensplitter sorgfältig entfernt werden, da den Asphalt nichts so schnell dem Verderben entgegenführt als diese Gegenstände.

Es muß besonders darauf gesehen werden, daß nie mehr Material auf einmal ausgebreitet wird, als binnen einer halben Stunde comprimirt werden kann.

Es darf auch kein ausgebreitetes Material für den nächsten Tag uncomprimirt bleiben, mit Ausnahme eines Streifens von ca. 3—5 Centimeter an jener Stelle, wo die Arbeit unterbrochen wird.

Das Comprimiren geschieht auf zweierlei Art, entweder durch Stampfen oder durch Walzen.

Die Arbeit des Stampfens oder Walzens beginnt stets an der Randseite längs des Trottoirs. Wird die Stampfmethode angewendet, so wird erst dieser Streifen mit länglichen Handstampfen (Stößel) niedergestampft; diese Stößel haben unten eine 20 — 25 Centimeter lange und 5 — 6 Centimeter breite Fläche. Ist der Rand eingestampft, so wird die ganze übrige Fläche mittelst runder, flacher Stößel verdichtet. Ueber die so eingestampfte Fläche wird, so lange selbe noch warm ist, heißes Asphaltpulver gestreut und mit dem Stößel selbst die Unebenheiten ausgeglichen. Zum Schlusse wird das Ganze noch überwalzt. Bei dieser Methode ist das Stampfen die Hauptsache, das Ueberwalzen bloß eine wünschenswerthe Nacharbeit, besonders bei Fahrbahnen.

Wird die Walzmethode angewendet, so wird ebenfalls am Rande begonnen wie früher, die übrige Fläche aber der Breite der Straße nach gewalzt; das Walzen selbst geschieht successive mit immer schwerer werdenden Cylindern. Man bedient sich hierzu erst eines Cylinders, dessen Gewicht circa 200 Kilogrm. ist, und walzt zum Schlusse mit einem 1500 Kilogrm. schweren Cylinder; noch besser ist es, drei Cylinder anzuwenden, wobei der mittlere circa 700 — 800 Kilogrm. schwer ist; diese Cylinder sind während der Operation innen geheizt.

Von den zwei Methoden dürfte die Stampfmethode die bessere seyn; es ist jedoch sehr schwer, eine genügende Anzahl geübter Arbeiter hierzu zu finden, und hat man diese nicht, so ist eine schlecht gestampfte Straße schlechter als eine gewalzte; auch kostet das Stampfen mehr, deßhalb hat man jetzt überall die Walzmethode als die verläßlichere adoptirt, umsomehr, da man bei Fahrbahnen ohnehin der nöthigen Glätte wegen selbst beim Stampfen, zum Schlusse die Walze anwenden muß.

Es wäre jedoch ein entschiedener Fehler, die ganze Masse allsogleich mit dem schwersten Cylinder allein auf die gewünschte Dicke zu comprimiren, da solche Pflasterungen nie gleichförmig werden und in Folge dessen schnell zu Grunde gehen.

Einige Straßen in Genf sind auf diese Art gemacht worden; sie bieten wohl den Anblick guter Asphaltstraßen, sind aber stets unter bedeutender Reparatur.

Wird die Arbeit für mehrere Stunden unterbrochen, so läßt man an der Anschlußkante (Fuge) einen Streifen ungestampft, welcher bei Wiederaufnahme der Arbeit zu entfernen ist. Man belegt den Rand des gestampften Asphaltes zum Anwärmen mit heißem Pulver, läßt es circa eine halbe Stunde liegen, nimmt es dann wieder fort, füllt sogleich auf und stampft die Fuge ein; nur auf diese Weise ist eine solche Fuge herstellbar, die nach der geschehenen Arbeit keine merkbare Spur hinterläßt.

Das Bestreichen des Randes mit heißem Eisen ist gänzlich zu vermeiden, so wie das allsogleiche Einstampfen des zuerst aufgeschütteten Materiales; im ersten Falle könnte das bereits gestampfte Material leicht schmelzen, und im zweiten Falle wäre der Rand nicht genügend erwärmt, um sich mit dem neuen Material gut verbinden zu können.

Vier bis fünf Stunden nach dem Ueberwalzen ist der Asphalt so weit abgekühlt, daß die Straße anstandslos dem Verkehr übergeben werden kann. Aus dem über die Natur des Asphalts Gesagten leuchtet von selbst ein, daß nur dann eine gute und dauerhafte Straße von Asphalt comprimé erzielt werden kann, wenn der Asphaltstein regelmäßig erhitzt

zu Pulver verwandelt, und noch vor der Abkühlung zur Verwendung gebracht wird. Jede andere Methode ist der Vorzüglichkeit und Dauerhaftigkeit der Arbeit entschieden nachtheilig; denn läßt man das Pulver erkalten und muß man es neuerdings vor Verwendung erwärmen, so verliert es, sowie durch öfteres Erhitzen, an Bindekraft.

Das Zermahlen des Gesteines zum Zwecke der comprimirten Straßen ist ebenso nachtheilig, da hierbei stets ein Zerreißen der Theile und ein Erhitzen stattfindet; auch schmelzen die Theilchen des zermahlenen Asphaltsteines bei der späteren Erhitzung leicht in einander und bilden Knollen im Pflaster, welche unter dem Einflusse des Verkehres schnell nachgeben, und so Gruben bilden, deren Kanten Angriffspunkte für den Stoß der Räder bieten, und dadurch das schnelle Zugrundegehen des Pflasters veranlassen. Da jedoch das Pulverisiren durch Erhitzen in der Praxis sehr viele Nachtheile hat, auch viel kostspieliger ist, so wird der Stein in guten, eigens construirten Mühlen mit aller Vorsicht gemahlen, um so viel als möglich die Nachtheile des Mahlens zu beseitigen.

Es ist wohl behauptet worden, daß Asphalt comprimé zu jeder Jahreszeit und in jedem Wetter gelegt werden könne; die Erfahrungen der Pariser, Lyoner und Londoner Ingenieure, sowie meine eigenen Beobachtungen während eines längeren Aufenthaltes in Paris und London, sprechen dagegen; schon aus der Natur des Materiales selbst folgt der Schluß: daß Regen der Güte des Asphaltpflasters beim Legen nachtheilig ist; in starker Kälte ist ein genügendes Warmhalten des Asphaltes durchaus unmöglich, abgesehen davon, daß die Béton-Unterlage nur bei trockener und mäßig warmer oder heißer Witterung den erforderlichen Grad von Trockenheit erlangen kann.

In Paris und London ist in sämmtliche Contracte die Bedingung eingeschaltet, daß die Legung des neuen Asphaltes und größere Reparaturen nur zwischen dem 1. April und 15. October geschehen darf; kleine Reparaturen, die nicht über 6 Stunden benöthigen, können bei günstigem Wetter auch außerhalb dieser Zeit bewerkstelligt werden.

Das Material, welches bis jetzt als das beste für Fahrstraßen befunden wurde und auf welches sich die gemachten Bemerkungen beziehen, ist das von Val de Travers.

Seyssel-Asphalt enthält zu wenig Bindestoff und Limmer zu viel: Limmer wird auch nicht zu Asphalt comprimé benutzt.

Seyssel-Asphalt hat bei der sorgfältigsten Behandlung keine lange Dauer. Die daraus gefertigten comprimirten Straßen sind beständig der Ausbesserung bedürftig, und kann diese nicht allsogleich be-

werkstelligt werden, so greift das Uebel rasch um sich; so habe ich im December 1871 in Paris gesehen, daß die meisten Straßen aus Seyssel-Asphalt in einem schauderhaften Zustande waren, da man sich mit der Ausbesserung während der letzten politischen Ereignisse längere Zeit gar nicht befassen konnte, während Straßen aus Val de Travers-Asphalt in derselben Zeit beinahe intact geblieben sind; dieß hat die Stadtbehörde veranlaßt, den abgelaufenen Contract mit der Société générale, welche Seyssel-Asphalt verwendet, nicht wieder zu erneuern und dafür die Arbeiten durch jene Gesellschaften ausführen zu lassen, welche mit Val de Travers-Asphalt arbeiten (dieß bezieht sich natürlich nur auf öffentliche Arbeiten).

Alle Asphalt comprimé-Straßen zeigen in der ersten Zeit nach der Legung Fehler: es entstehen kleine Grübchen oder auch kleine Rinnen, oft hebt oder senkt sich die Fläche; diese Fehler rühren meistens von den fremden Stoffen im Asphalt her, die Hebungen vom nassen Béton und die Senkungen vom fehlerhaften Stampfen und Walzen; oft entstehen auch die Grübchen und Rinnen von calcinirten Asphalttheilchen, wenn bei der Pulverisirung nicht die nöthige Vorsicht angewendet wurde. Es ist jedoch nicht leicht möglich, diese Fehler gänzlich zu vermeiden, daher es nöthig ist, selbe allsogleich nach ihrem Auftauchen zu verbessern, falls man nicht durch sie größeren Schaden leiden will.

Comprimirter Asphalt eignet sich auch zu allen Arbeiten, wobei die Asphaltschichte horizontal oder nur wenig geneigt liegt, nur ist die Anlage kostspieliger als Mastix (Asphalt-coulé), daher man letzteren in Fällen vorzieht, wo nicht in Folge der Benutzungsart Asphalt comprimé geboten ist.

Mastix-Asphalt (Asphalt coulé).

Wie wir oben gesehen haben, wird der Mastix aus gemahlenem Asphalt durch Schmelzung, unter Zusatz von reinem Erdharz, zubereitet. Die Art der Zubereitung haben wir bereits beschrieben, daher wir allsogleich auf die Art der Anwendung übergehen wollen, wobei wir die Legung von Straßen-Trottoirs als Basis nehmen werden, da diese auch maaßgebend ist für alle übrigen Verwendungen.

Die Unterlage muß, wie schon erwähnt, fest, glatt und trocken seyn, jedoch braucht selbe nicht in so hohem Grade trocken zu seyn als bei dem comprimirten Asphalt.

Die in der Mine bereiteten Mastixbrode werden mit dem Hammer in kleine Stücke zerschlagen und in diesem Zustande in den Kessel gethan,

in welchen man vorher circa 3 Procent der zu bereitenden Masse reines Erdharz flüssig gemacht hat; die zerkleinerten Mastixbrode werden nach einander zugegeben und unter stetem Umrühren geschmolzen, zuletzt wird noch 1 Proc. reines Erdharz eingerührt. Das Verhältniß von reinem Erdharz zu dem Mastix kann natürlich, je nachdem der Mastix fetter oder magerer ist, geändert werden.

Sobald die Masse genügend flüssig ist, wird die Füllung langsam beigegeben; letztere ist entweder Flußsand, Schotter, ganz fein geschlagener Kalkstein oder sonstiger Stein.

Flußsand ist nicht besonders gut bei Trottoirs, da die Bestandtheile zu klein sind, somit im Verhältniß mehr Mastix zwischen den Theilen bleibt als nothwendig; grobes Gestein bewährt sich auch nicht, indem dessen Ecken und Kanten Anlaß zum sehr schnellen Durchtreten geben. Gerölle und Schotter haben den Nachtheil daß sich die Masse nicht gut vereinigt und leicht trennt. Am besten ist geschlagener Schotter, Kalkstein, Granit, Trachit, Grauwacke ꝛc. Die einzelnen Theile sollen gleichförmige Größe haben, welche nicht über 10 Millimet. und nicht unter 5 Millimet. seyn soll. Auch beim Legen des Trottoirs bieten die zu großen oder abgerundeten Steine Schwierigkeiten.

Die Füllung muß mit dem geschmolzenen Mastix gut und gleichförmig gemengt werden, auch darf die Mastixmasse während des Mengens nicht anbrennen.

Wird Flußsand oder Schotter als Füllung benutzt, so müssen selbe gut gewaschen werden, um von den anhaftenden organischen Körpern befreit zu werden.

Einige Communen schreiben die Mischung der Masse genau vor, dieß ist jedoch eher ein Hinderniß für die gute Herstellung eines Asphalt-Trottoirs, da die Masse so viel Füllung haben soll, als sie nur ohne anderen Nachtheil aufzunehmen im Stande ist.

Die in Paris gemachten Erfahrungen haben gezeigt, daß für einen Quadratmeter von 15 Millimeter Dicke die folgenden Mischungen annähernd die besten sind.

Für andere Zwecke ist natürlich das Mischungsverhältniß verschieden.

Ist die Masse soweit gut gemengt, daß sie gleichförmig und zusammenhängend ist (teigartig), so wird sie zur Ausbreitung verwendet.

Anfänglich hat man die Masse in Kesseln am Orte der Benutzung selbst bereitet; dieß hatte jedoch bedeutende Nachtheile: erstlich wurde die Masse nicht gleichartig gemengt, ein Kessel gab dickere, der andere

dünnere Masse, das Umrühren mit Rührstangen war beschwerlich und besonders gegen Ende der Operation auch anstrengend; die Füllung wurde daher selten gleichförmig vertheilt, Calcinirung der Harze kam dazu, und besonders unangenehm war der penetrante Geruch des Asphaltes auf offener Straße.

Um allen diesen Uebelständen abzuhelfen, hat man Ateliers mit den nöthigen Maschinen errichtet; die Controlle ist in jeder Beziehung in diesen Locale leichter durchzuführen und eine immer gleichartige Masse ist die Folge der sich stets gleichbleibenden Operation.

Wenn die Masse im Atelier fertig ist, wird sie in ambulante Kessel gethan und nach dem Verbrauchsorte geführt.

Diese Kessel ruhen auf Rädern (gewöhnlich 2), haben einen Rauchschlot, Feuerungsrost und Aschenkasten; im Inneren des liegenden Kessels befinden sich an einer Welle Rührstäbe, die Welle selbst ist durch ein Kettengetriebe mit der Radachse in Verbindung, so daß während des Fahrens selbst die Masse stets gleichförmig gerührt wird; um jedoch auch dieselbe beim Stillstande des Kessels in Bewegung erhalten zu können, ist die Welle mit einer Handkurbel versehen. Die Kessel werden während des Fahrens so weit gehitzt, daß die Masse stets gleichförmige Temperatur behält. Bei kleineren Ausbesserungen, welche an mehreren Orten zerstreut vorzunehmen sind, dürfte sich kaum eine zweckmäßigere Einrichtung finden lassen als diese ambulanten Kessel.

Beim Legen des Mastix-Pflasters sind zwei Arbeiter nöthig, der eine, welcher mittelst eines runden Löffels die Masse aus dem Kessel schöpft und selbe vorlegt, und der andere, welcher sie ausbreitet und glättet. Das Ausbreiten geschieht zwischen auf die Kante gestellten Flacheisen, deren Höhe der gewünschten Dicke der Mastixschichte gleich ist. Die Masse wird mittelst Streichbretchen ausgestrichen und dann mit hölzernen oder auch eisernen Handwalzen geglättet. Diese Walzen laufen auf den gestellten Flacheisen, wodurch eine eigentliche Comprimirung vermieden wird. Sowohl beim Ausbreiten als auch beim Ueberwalzen soll die Masse so dicht seyn, daß sie sich nicht von selbst ausbreiten kann, und daß sie den Werkzeugen Widerstand beim Ausbreiten leiste, ohne deßhalb bröckelig zu werden. Man gibt zu diesem Zwecke noch während des Ausbreitens etwas feine Füllung, und ebenso während des Walzens zu.

Ist ein Streifen fertig, so wird das eine Flacheisen weggenommen und weiter aufgestellt, um so den zweiten Streifen zu bilden; am besten ist es, die einzelnen Streifen an der Hausseite zu beginnen und in der Breite des Trottoirs nach dem Randsteine zu, auszubreiten. Will man

dem Mastix gleichförmige Farbe geben, so bedeckt man ihn mit gestampftem und geschlämmtem Schiefer, welchen man noch vor Erkaltung des Mastix einstampft und überwalzt.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LXXI.

Ueber die Bestimmung des im Leuchtgase enthaltenen Ammoniaks; von A. Houzeau.

Aus den Comptes rendus. t. LXXVI p. 52; Januar 1873.

Ein sehr bequemes und nicht weniger genaues Mittel zur Bestimmung des im Leuchtgase enthaltenen Ammoniaks besteht darin, eine Probe des Gases vor seinem Eintritte in die Gasuhr aufzufangen und dasselbe in 5 Kubikcentimeter titrirter Schwefelsäure zu leiten, welche 0,30625 Grm. SO^3,HO enthalten, nämlich eine Säuremenge die 0,10625 Grm. Ammoniak (NH^3) zu neutralisiren vermag. Nachdem man die saure Flüssigkeit zunächst mittelst einiger Tropfen einer sehr empfindlichen Lackmuslösung roth gefärbt hat, läßt man Gas zutreten und sperrt den Gasstrom ab, sobald die Flüssigkeit sich blau färbt. Auf diese Weise erfährt man unmittelbar und ohne weitere Manipulationen, daß das Volum von Leuchtgas welches die Säure durchströmt hat, 0,10625 Grm. Ammoniak (NH^3) enthält; das Volum des angewendeten Gases wird durch die Gasuhr angezeigt.

Zur Vermeidung eines zu starken Druckes, welchen die titrirte Säure ausüben könnte, wenn man dieselbe in einem Probecylinder von dem Gase durchströmen ließe, ist es vorzuziehen, sie in einen kleinen Kolben mit flachem Boden (von 40 K. C. Inhalt) zu bringen, durch dessen Stopfen zwei rechtwinkelig gebogene Glasröhren gehen. Da auf diese Weise die Höhe der Flüssigkeit geringer ist, so kann der von ihr ausgeübte Druck von dem Gasstrome leichter überwunden werden.

Mehrere Versuche haben mir übrigens gezeigt, daß bei den Druckverhältnissen unter denen sich das Gas gewöhnlich befindet, die Absorption des Ammoniaks durch die Säure stets augenblicklich erfolgt. In der Regel beansprucht die Bestimmung des flüchtigen Alkalis nach dieser Methode nicht mehr als eine halbe Stunde Zeit. Man kann die Probe sogar in fünf Minuten vollenden, wenn man eine schwächere titrirte Schwefelsäure anwendet, z. B. eine solche von welcher 5 K. C. = 0,00612

Grm. SO^3,HO, also 0,002125 Grm. NH^3 äquivalent sind. Um genaue und übereinstimmende Resultate zu erhalten, muß man die Vorsichtsmaßregel beobachten, die Röhren oder Leitungen welche das Gas zuführen, von der in ihnen enthaltenen Luft zu reinigen, indem man vor der Bestimmung des Ammoniaks etwa 100 Liter des zu prüfenden Leuchtgases verloren gehen läßt.

Aus den nach dieser Methode ausgeführten Analysen ergibt sich, daß in Rouen in den Jahren 1868 und 1869 hundert Liter Leuchtgas bei 15° C. und 760 Millimet. Druck im Durchschnitt 0,1042 Grm. Ammoniak (NH^3) enthielten.

Wie mir Hr. F. Leblanc, Chemiker der Stadt Paris, mitgetheilt hat, enthält das Gas der Hauptstadt viel weniger Ammoniak als das Gas von Rouen, nämlich in demselben Volum nur 0,0090 Grm., also eine zwölfmal geringere Menge.

Die Gegenwart von Ammoniak im Leuchtgase, zumal in dem Verhältniß wie in Rouen, ist für die Consumenten mit ziemlich bedeutenden Nachtheilen verbunden, wie dieß auch aus den häufigen Klagen hervorgeht, welche in den letzten Jahren bei den städtischen Behörden in Rouen eingelaufen sind. Der nachtheiligen Einwirkung des Ammoniaks muß es zugeschrieben werden, daß das zum Schmieren der Gashähne 2c. verwendete Material so bald verdirbt, daß die bei dieser Beleuchtungsart gebräuchlichen metallenen, namentlich die aus Messing bestehenden Apparate so rasch sich abnutzen und nicht selten sogar durchgefressen werden. So habe ich bei der Analyse gefunden, daß ein fester Absatz, welcher sich an der Verbindungsstelle zweier Gasleitungen gebildet und dieselben fast gänzlich verstopft hatte, in 100 Gewichtstheilen enthielt:

7,6 Ammoniak (NH^3),
9,8 Eisen und Zink,
25,0 Kupfer.

Diese Metalle waren gänzlich den verschiedenen metallenen Theilen der Leitungen und Apparate entzogen worden, deren gute Functionirung und Festigkeit hierdurch beeinträchtigt werden mußte. Es wäre daher zu wünschen, daß das Leuchtgas von seinem Ammoniakgehalte vollständig befreit würde.

Um sich übrigens zu überzeugen, ob das Leuchtgas von freiem oder kohlensaurem Ammoniak rein ist, braucht man nur über einen geöffneten Gasbrenner zehn bis zwanzig Minuten lang einen Streifen von deutlich weinroth gefärbtem, mit reinem Wasser schwach angefeuchtetem Lackmuspapier aufzuhängen. Wenn das Gas auch nur eine ganz geringe Menge Ammoniak enthält, so wird es das geröthete Lackmuspapier blau färben.

LXXII.

Ueber die Wirkung poröser Filter; von Prof. J. A. Wanklyn.

Aus dem British Medical Journal durch den American Chemist, Juli 1872, S. 7.

Das Filtriren ist eine Operation, vermittelst deren feste Körper durch mechanische Mittel von flüssigen Substanzen in welchen sie suspendirt sind, geschieden werden. Sie besteht in der Anwendung eines feinen Siebes, durch welches man die Flüssigkeit fließen läßt, und welches den festen Körpern den Durchtritt nicht gestattet. In manchen Fällen hat das Sieb äußerst feine Poren, wie dieß z. B. bei dem Filtrirpapier der Fall ist, welches der Chemiker in seinem Laboratorium anwendet. Mag nun aber das Sieb fein oder grob seyn, mag dasselbe in dem kleinen Laboratoriumfilter, oder in dem großen wollenen oder leinenen Seihtuch der chemischen Fabriken bestehen: die beabsichtigte Wirkung bleibt stets die Trennung fester Theilchen von der Flüssigkeit in welcher sie schwimmen, auf bloß mechanischem Wege.

Jeder feste Körper welcher der Luft ausgesetzt ist, condensirt an seiner Oberfläche ein Häutchen von dichter Luft und von Feuchtigkeit. Diese Decke ist meist außerordentlich dünn, aber sie ist stets vorhanden. In gleicher Weise bedeckt sich jeder feste Körper, wenn er in eine Flüssigkeit eingetaucht wird, mit einem Ueberzuge, welcher aus den in dieser Flüssigkeit aufgelösten Substanzen besteht. Dieser Ueberzug ist außerordentlich dünn, so daß wir ihn in den meisten Fällen nicht zu beobachten vermögen. Wenn jedoch das dünne Papier- oder Leinwandfilter zu dem dicken porösen Filtrirbett vergrößert wird, und wenn sehr delicate analytische Methoden angewendet werden, dann gelangen auch kleine Erscheinungen wie diese dünnen Häutchen, zu unserer Wahrnehmung.

Bei der Wirkung der Filtration durch geologische Schichten, wodurch, wie Wanklyn und seine Mitarbeiter nachgewiesen haben, das Wasser außerordentlich rein wird, kommt diese kleine Nebenwirkung der Filter in's Spiel. Im Nachstehenden zeigt Wanklyn, daß wir mit einem sechs Zoll dicken porösen Filtrirbette die Reinigung des Wassers welche die Natur in so großem Maaßstabe für uns ausführt, nachahmen können.

Das zu den nachfolgenden Versuchen benutzte Filter war das bekannte, aus silicatisirter Kohle bestehende, welches einen halben Gallon Wasser auf einmal aufnehmen konnte. Dieses Filter ließ per Minute 225 Kubikcentimeter, also ungefähr drei Gallons per Stunde durch-

laufen. Es war neu und wurde unmittelbar vor dem Beginne der Versuche mit gewöhnlichem Wasser ausgewaschen.

Zunächst wurde Wasser aus dem New-River genommen, welches jedoch vorher eine Zeit lang in einem offenen Behälter gestanden hatte. Zwei Analysen ergaben in einer Million Theile dieses Wassers:

	Freies Ammoniak.	Ammoniak als Albuminoid.
I.	0,00	0,07
II.	0,01	0,07

Das Wasser wurde filtrirt, und das Filtrat untersucht. In einer Million Theile desselben waren enthalten:

Freies Ammoniak.	Ammoniak als Albuminoid.
0,01	0,035

Nachdem eine beträchtliche Menge dieses Wassers durch das Filter passirt war, wurde eine zweite Analyse des Filtrates ausgeführt und gab per Million Theile:

Freies Ammoniak.	Ammoniak als Albuminoid.
0,05	0,03

Hierauf wurde Wasser von Southwark und Vauxhall untersucht; dasselbe gab per Million Theile:

Freies Ammoniak.	Ammoniak als Albuminoid.
0,02	0,13

Das Filter wurde dann mit diesem Wasser gesättigt, und hierauf eine Quantität filtrirt, und das Filtrat analysirt. Es gab per Million Theile:

Freies Ammoniak.	Ammoniak als Albuminoid.
0,14	0,04

Ein Theil des Filtrates wurde noch dreimal durch das Filter passirt und dann wiederum analysirt. Es gab per Million Theile:

Freies Ammoniak.	Ammoniak als Albuminoid.
0,09	0,02

Nach nochmaligem Filtriren:

Freies Ammoniak.	Ammoniak als Albuminoid.
0,12	0,01

Man ersieht hieraus, daß selbst Southwark- und Vauxhallwasser die Beschaffenheit des Wassers von Quellen welche aus großer Teufe kommen, erlangen kann, wenn es zu wiederholten Malen durch ein Filter aus silicatisirter Kohle passirt wird.

Wanklyn ist jetzt mit Versuchen über die Wirkung der Filter auf verdünnte Lösungen organischer Substanzen beschäftigt. Die Wirkung des Filters besteht darin, daß es organische Substanzen zurückhält und dann zersetzt (dieselben ohne Zweifel oxydirt); das durch diese Zersetzung gebildete Ammoniak tritt in dem filtrirten Wasser auf. Daß die Pro-

ducte der noch so weit fortschreitenden Zersetzung der organischen Substanz im Filtrate nachgewiesen werden können, ist von großer praktischer Tragweite, denn es ergibt sich daraus, daß im Filter eine Anhäufung animalischer Substanz nicht stattfindet.

Miscellen.

Dampfböttcherei in Pennsylvanien; von Ingenieur Carl Rohn.

In den Oelregionen Pennsylvaniens bestehen bis zum Anfang des Jahres 1872 über 150 Böttchereien, welche Petroleumfässer anfertigen. Eine solche Böttcherei besteht aus einer Dampfmaschine von 20 Pferdekräften und einer Reihe von 10 Holzbearbeitungsmaschinen, als: eine Faßdauben-Spaltmaschine, ein Sägegatter für 12 bis 16 Blätter, eine Daubenhaumaschine und eine Doppelkreissäge, eine Fügmaschine, eine Dübelmaschine, eine Boden-Drehbank für Planböden, eine für Converböden, eine Reifaufziehmaschine; sämmtliche Maschinen werden, ausschließlich des Heizers, von 8 Mann bedient, und diese 8 Mann erzeugen in 24 Stunden 300 Fässer von 40 Gallons Inhalt, d. i. 300 Zollpfund Oel haltend. Diese Fässer sind vollkommen öldicht und werden nach den entferntesten Gegenden versendet, ohne daß eine Leckasch vorkommt.

Große Fässer von 120 bis 130 Gallons Gehalt, d. i. circa für 10 bis 12 Eimer Gehalt für Spirituosen, werden mit diesen Maschinen 80 Stück in 24 Stunden angefertigt.

Für Zuckerfässer werden Tannenhölzer verarbeitet; von dieser Gattung werden in 24 Stunden 200 Stück mit 5 bis 6 Arbeitern angefertigt.

Solche Maschinen werden von Drapp in New-York für 3000 Dollars ohne Dampfmaschine geliefert. Mudloch in New-York fertigt solche für kleine Fässer mit 2000 Dollars ebenfalls ohne Dampfmaschine.

Eine Emballage-Faßmaschine, welche täglich, d. i. in 12 Arbeitsstunden, 200 Fässer vom Rohholz weg bis zum Reifaufziehen liefert, arbeitet in der Dampfböttcherei der Zuckerraffinerie von Havermayer in New-York. Diese bis heute die größte Zuckerraffinerie in Amerika versendet täglich an 200 Fässer, die daselbst mit einer Drapp'schen Einrichtung erzeugt werden.

Spiritus-Fässer von 130 Gallons Gehalt, d. i. circa 40 Eimer, stellen sich im Preis exclusive Holz auf 7 — 7½ kr. östr. W. per Eimer. Hierbei sind die Eisenreife nicht eingerechnet, während bei uns der Bindergeselle 40 kr. per Eimer als Accordlohn bekommt. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1873 S. 18.)

Ueber J. Heberlein's Bremsapparat zum schnellen Bremsen eines Eisenbahnzuges.

Mit Heberlein's selbstwirkender Bremse sind nun auch Versuche in Rußland angestellt worden, welche nach einem Bericht im Journal de St. Pétersbourg (Nr. 345 vom 23. December v. J., 4. Januar l. J.) äußerst günstig ausfielen. Der zwischen St. Petersburg und Gatschina abgelassene Probezug wurde unter Anderem auf dem Gefälle von Gatschina gegen Zarskoje-Selo bei einer Geschwindigkeit von 6 bis 6½ deutschen Meilen per Stunde in 10 bis 15 Secunden zum Stillstande gebracht. Der Berichterstatter wünscht die Einführung des Apparates auf den russischen Bahnen, weil es mit demselben der Maschinist, Zugführer und wem sonst ein Griff des Appa-

rates zugänglich gemacht werden will, jeder Einzelne in der Hand hat sämmtliche Wagen des Zuges augenblicklich und gleichzeitig zu bremsen. Es ist dieß für die nördlichen Bahnen Rußlands um so werthvoller, als dort zur Zeit der Fröste die einzelnen Bremswärter durch ihre Umhüllungen und Vermummungen hindurch nur schwer von den Nothsignalen erreicht werden. (Allgemeine Zeitung.)

Ueber Drahtseiltransmissionen.

Bei den meisten Fabrikanlagen ist es möglich, die zu treibenden Maschinen auf einen verhältnißmäßig kleinen Raum zusammenzudrängen und in die Nähe des Motors zu bringen, der sie in Bewegung setzen soll. Weniger ist dieß der Fall beim Landwirthschaftsbetrieb; abgesehen von der reinen Feldarbeit befinden sich die einzelnen Geschäfte, in denen man Maschinenbetrieb anwenden kann, oft weit auseinander und es hält schwer, die Dampfkraft oder den Göpelbetrieb dahin zu leiten. Obgleich durch die locomobilen Dampfmaschinen diesen Schwierigkeiten einigermaßen begegnet wird, macht deren Auf- und Anstellung doch nur vermehrte Arbeit. Die Benutzung einer etwa verfügbaren Wasserkraft ist aber in vielen Fällen ganz unmöglich, weil diese um so mehr an eine gewisse Oertlichkeit gebunden ist. Es ist demnach gerade für die landwirthschaftlichen Gewerbe das Bedürfniß vorhanden, eine Betriebskraft auf weite Strecken ohne Verlust fortleiten zu können, und als ein schon vielfach hierzu benutztes Auskunftsmittel stellen sich die Hirn'schen Drahtseiltransmissionen dar.

Hirn wendete vor etwa 20 Jahren zuerst zur Fortpflanzung einer Kraft von 10 Pferden auf 80 Met. Entfernung eine Transmission an, welche aus zwei hölzernen, 120 Umgänge pro Minute machenden Treibscheiben von 2 Met. Durchmesser bestand, über die ein schwaches endloses Stahlband als Uebertragungsmittel gelegt war. Dieses Stahlband ersetzte er aber bald durch ein Seil aus Eisen- oder Stahldraht und die Scheiben mußten dazu entsprechende Seilspuren bekommen.

Die Erfahrungen, welche man nach vielfachen Anwendungen dieser Transmissionsmethode gemacht hat, haben nun dahin geführt, daß man solche Transmissionsseile zunächst aus einer gedrehten Hanfseele bestehen läßt, welche man gewöhnlich mit mehreren aus sechs Eisen- oder besser Stahldrähten von $\frac{1}{2}$ bis 1 Millimet. Dicke gebildeten Litzen umgibt; die Litzen sind sämmtlich nach Einer Richtung gedreht oder gezwirnt, und in der entgegengesetzten Richtung um die Hanfseele geschlungen, durch welche Fabricationsmethode man die sonst sich einstellende schlangenartige Krümmung des Seiles vermeidet. Aus der Größe der zu übertragenden Kraft läßt sich bei Berücksichtigung der angemessenen Geschwindigkeit leicht die nöthige Stärke eines solchen Seiles bestimmen, und wenn diese passend gewählt ist, ist auch die Dauer eines Seiles eine befriedigende.

Mehr Schwierigkeiten hat man immer in einer zufriedenstellenden Ausführung der Seilscheiben gefunden. Es darf ein solches Drahtseil sich weder an den Seiten der Vförmigen Seilspuren klemmen, noch darf die Fläche der Scheibe, auf welcher es aufliegt, von Metall hergestellt seyn. Um eine weichere Unterlage für das Seil zu schaffen, höhlte Hirn den Grund der Vförmigen Seilspur in der Scheibe schwalbenschwanzförmig aus und füllte diese Vertiefung mit Gutta-percha aus. Da aber diese letztere, obschon sonst ganz passend für diesen Zweck, durch Wärme und Witterungseinflüsse leidet und sich erweicht, so hat man Leder an ihrer Stelle anzuwenden versucht.

Solche Lederausfüllungen stellt nun Peltier jun., Fabrikant landwirthschaftlicher Apparate in Paris (10, rue Fontaine au Roi) so her, daß er je nach der Größe der Scheiben deren Umfassung ihrer Länge nach aus zwei oder drei Lederstreifen bestehen läßt; diese Lederstreifen werden in die zu ihrer Aufnahme eingedrehte Spur eingelegt und ihre Enden durch enge Oeffnungen im Scheibenkranz hindurch nach innen gezogen. Dort werden sie alsdann an Zugschrauben angehängt, durch deren Anziehen man leicht den Lederstreifen die gehörige Anspannung ertheilen kann, damit sie sich immer fest auflegen, wenn sie auch durch irgend welche Einflüsse sich verlängern sollten. Es bieten dann solche Lederausfüllungen eine ganz zweckentsprechende, dauerhafte, leicht in Ordnung zu haltende Unterlagsfläche für das Drahtseil. F. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 51.)

Robertson's Patent-Squeezer zur Zerkleinerung von Steinen.

Diese Maschine besteht aus zwei conischen gerifften Walzen, zwischen welche die Steinstücke gebracht werden. Die eine dieser Walzen ist mit ihrer Achse, radial der Grundfläche der Conen, entsprechend niedriger aufgestellt und zwischen beiden Conen zur Ausfüllung des Zwischenraumes als Halter für die Materialstücke ist eine kleinere conische Walze aufgestellt. Die Achsen der Conen liegen nicht in einer Ebene, sondern schneiden die Horizontalebene unter einem Winkel von 10 — 15°. (Engineer, 1872, Nr. 883; allgemeine deutsche polytechnische Zeitung, 1873, Nr. 2.)

Das Metallgießen im Vacuum.

Um die Uebelstände zu vermeiden, welche beim Metallgießen, besonders der Kunstwerke, durch die in den Mulden eingeschlossene Luft sich ergeben (Ungenauigkeit in dem Abgusse, Luftblasen ꝛc.), haben Cumin und Martel sich eine Erfindung patentiren lassen, welche sich auf die Anwendung des Vacuums gründet. Im Momente des Gusses wird die Muffel mit einer Luftpumpe in Verbindung gesetzt, welche die Luft durch die Poren des Materiales heraussaugt, aus welchem die Muffel besteht. Die Innenfläche der Muffel ist daher mit einer hinreichend porösen und zugleich widerstandsfähigen Masse belegt, welche nach der Natur des Metalles verschieden ist; und zwar für leichtflüssiges, wie Typenmetall, aus getrocknetem Gypsmörtel, für schwererflüssiges, wie Bronze, aus Gypsmörtel, gemengt mit Graphit, Alaun oder anderen Stoffen besteht, die gut zusammengerieben und getrocknet werden, um alles Wasser auszutreiben; für sehr strengflüssige Metalle wie Gußeisen und Gußstahl wird die Muffel bloß mit Graphit ausgeschlagen. (Engineering vom 20. December 1872.)

Unterscheidung ächt vergoldeter Gegenstände von Legirungen unedler Metalle.

P. Geyot schlägt zu diesem Zweck das Betupfen mit einer Lösung von Chlorgold oder mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd (Höllenstein) vor, von denen erstere auf Legirungen der erwähnten Art einen braunen, letztere einen grauen Fleck hervorbringt, während beide auf reines Gold natürlich nicht einwirken.

Die Lüster auf Tapeten prüft Geyot mit Chlorschwefel. Wird ein Tropfen desselben auf eine mit einer Legirung bekleidete Tapete gebracht, so bildet sich um denselben sofort ein schwarzbrauner Rand, welcher ausbleibt, falls der Ueberzug aus Gold besteht.

Dünne Metallblättchen schüttelt Geyot mit Chlorschwefel in verschließbaren Flaschen. Goldblättchen zeigen dabei keine Veränderung, während Blättchen aus Legirungen unedler Metalle sich allmählich schwärzen. Wenn man unter einem geringen Druck arbeitet, etwa in hermetisch verschlossenen Gefäßen schüttelt, so verschwindet das Gold unter Bildung von Chlorgold in ziemlich kurzer Zeit. (Zeitschrift für analytische Chemie.)

Brocatfarbe auf Tapeten.

Die Brocatfarbe auf Tapeten wird nach Westermann durch Musivgold hervorgebracht. Man schmilzt 12 Th. Zinn und rührt in dasselbe 7 Th. Quecksilber ein. Dieses Zinnamalgam reibt man in einem gläsernen Mörser mit 7 Th. Schwefelblumen und 6 Th. Salmiak zusammen, bringt das Gemenge in einen Glaskolben und erhitzt es langsam im Sandbade, bis keine weißen, nach Schwefelwasserstoff riechenden Dämpfe mehr erscheinen, worauf man die Hitze bis zum Dunkelrothglühen verstärkt. Salmiak und Schwefelquecksilber sublimiren sich und Zweifach-Schwefelzinn (Musivgold) bleibt als ein goldglänzendes schuppiges Pulver zurück.

Dieses befestigt man auf den Tapeten mit Hülfe eines Firnisses, welcher auf folgende Weise bereitet wird: Terpenthinöl, durch Rectification oder Schütteln mit Alkohol von 750 Tralles von Harz befreit, oder mit Kochsalzlösung destillirtes Steinkohlentheeröl

werden mit 3 Proc. Schwefel auf 900 C. erhitzt, bis letzterer gelöst ist, und dann noch einige Minuten lang gekocht. Mit 10 Th. dieser Lösung übergießt man 1 Th. zerschnittenen Kautschuk in einem verschließbaren Gefäße und läßt stehen, bis letzterer aufgequollen ist, worauf man ihn auf einem Brete mit einem hölzernen Spatel in kleinen Portionen zerdrückt. Nachdem man den ganzen Vorrath bearbeitet hat, läßt man ihn noch einige Tage stehen, worauf man das Musivgold damit vermischen kann. Man kann dieses Gemenge dann mit einem Pinsel aufstreichen und auch aufdrucken. (Elsner's chemisch-technische Mittheilungen.)

Ueberziehen von Papier mit Graphit.

Folgendes Verfahren wurde Hrn. W. R. Lake in London am 7. Februar 1871 patentirt: Ungeleimtes Papier wird, wie bei der Darstellung von vegetabilischem Pergamente, in eine Säurelösung getaucht,[47] und wenn seine Oberfläche gelatinisirt erscheint, behende mit Graphit auf einer Seite oder auf beiden Seiten bestreut, sodann schnell in Wasser, in welchem etwas Soda gelöst ist, um die Säure zu neutralisiren, getaucht und endlich sorgfältig getrocknet. Natürlich kann anstatt Graphits irgend eine mineralische Substanz, z. B. Smirgel, auf diese Weise dem Papiere einverleibt werden. Auch ist das Verfahren nicht auf Papier allein beschränkt, ein Gespinnst aus vegetabilischen Fasern u. s. w. kann gleichfalls so behandelt werden.

Morton's Apparat zum Festhalten des Papieres, Kattuns ꝛc. bei dem Bedrucken, Grundiren ꝛc.

Das Princip dieses Apparates beruht darauf, das Papier ꝛc. durch Luftdruck an die Wände der Cylinder, über welche es geführt wird, anzudrücken und so fest in der Lage zu erhalten. Hierzu ist der große Kupfercylinder, der Tambour der Maschine unter seinem Mantel mit Kammern versehen, deren untere Wandungen zusammen einen neuen inneren Cylinder bilden. Der entstandene Raum zwischen den Mänteln beider Trommeln wird in 6 — 8 Kammern getheilt durch feste Zwischenwände. Jede dieser Kammern ist durch einen Schieber mit dem Inneren des großen Cylinders in Verbindung zu setzen. Der Mantel des ganzen Cylinders, somit die Decke der Kammern ist siebförmig gelocht. Der Cylinder ruht auf durchbohrten Zapfen, deren einer mit einer Luftpumpe in Verbindung steht. Pumpt man mit dieser die Luft aus dem Cylinder aus, und öffnet den Schieber nach einer Kammer zwischen dem inneren und äußeren Mantel, so strömt die Luft durch die Löcher der Mantelfläche in das Innere des Cylinders. Legt man auf diese Fläche Papier, so wird dasselbe durch den Luftdruck der nach dem Inneren strebenden Luft fest auf den Cylindermantel angedrückt. Es ist offenbar nur nothwendig, das Papier oder den Zeug für die Druckoperation festzuhalten; deßhalb ist eine ziemlich einfache Bogenvorrichtung angebracht, durch welche bei der Rotation des großen Cylinders nur diejenigen Schieber geöffnet werden, welche die Kammern öffnen, auf deren Decke das Papier der Bedruckung ꝛc. unterliegt. Sobald die Rotation diese Kammern außer Bereich dieser Druckstelle führt, hört die Wirkung des Bügels auf und starke Federn schließen selbstthätig die Schieber. — Für die Grundirung des Papieres mit Bürstenapparaten dürfte sich diese Einrichtung besonders eignen. (Engineer, November 1972, S. 319.)

Spannapparat für die Färberei.

Für die Färberei à ressort schlug Jolly folgenden, durch seine Einfachheit ausgezeichneten Spannapparat vor. Zwei Röhren sind in der Art in einander gesteckt, daß die eine in die andere verschwinden oder aus derselben ein beliebiges Stück herausgezogen werden kann. Durch correspondirende Oeffnungen und dazu gehörige Pflöcke

[47] Am zweckmäßigsten (nach Böttger) bestehend aus: 2 Volumen rauchender Schwefelsäure und 1 Vol. Wasser.

ist die Stellung der beiden Röhren zu einander leicht festzustellen. An dem freien Ende trägt jede Röhre eine kreisrunde Scheibe, deren innere Seite spiralförmig mit Häkchen besetzt ist. Das zu färbende Zeugstück wird mit Fäden zwischen den Häkchen der beiden Scheiben aufgespannt, und die Röhren werden so weit aus einander gezogen, daß der Stoff straff erscheint. Er wird dann mit dem Apparat in die Färbebäder getaucht. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 46.)

Färben der Noppen in schwarzen Tuchen.

Um in schwarzen Tuchen die Noppen zu färben, richtet man zwei Bottiche mit Haspel vor, füllt dieselben mit kaltem Wasser und setzt dem ersten Bottich die Abkochung von 20 Pfund Dividivi, dem zweiten Bottich 20 Pfund holzessigsaures Eisen und 8 Pfund aufgelöstes Blauholzextract hinzu.

Die schwarz gefärbten Tuche läßt man ablaufen, haspelt sie im ersten Bottich vier Mal durch, läßt zwei Stunden liegen, haspelt auf, läßt ablaufen und haspelt vier Mal durch den zweiten Bottich, um wieder zwei Stunden liegen zu lassen. Bei jedem ferneren Stück von circa 60 Pfd. setzt man dem ersten Bottich die Abkochung von 1½ Pfd. Dividivi, dem zweiten Bottich 3 Pfd. holzessigsaures Eisen und 1 bis 1½ Pfd. Blauholzextract hinzu. (Wollengewerbe.)

Anilinschwarz zum Färben der Baumwolle.

Ein solches erzeugen Jarosson und Müller-Pack, indem sie in 10 Litern Wasser und 10 Kil. Salzsäure 3 Kil. Eisen auflösen und durch Verdünnung die Flüssigkeit auf 20° Baumé stellen, und die zu färbendem Stoffe zwei Stunden hineinbringen.

Auf 30 Kil. Stoff bestellt man sich zwei Lösungen. Die erste aus 2 Kil. 100 Grm. chlorsaurem Kali und 30 Litern kochendem Wasser, die zweite aus 3 Kil. Anilinöl und 5 Kil. Salzsäure. Beide Lösungen mischt man und taucht die zu färbenden Stoffe darin ein, bis sie davon durchdrungen sind. Die imprägnirten Stoffe erhitzt man drei bis fünf Stunden in einem geschlossenen Gefäß zuerst auf 30°, dann auf 50° C. im Wasserbade. Beim Herausnehmen aus dem Apparat ist das Schwarz bereits entwickelt. Man läßt die Waare einige Zeit auf einander liegen und nimmt durch eine schwache Auflösung von chromsaurem Kali, darauf zum Weichmachen durch ein Weißbad mit Oel.

Passirt man die Waare durch sehr verdünnte Schwefelsäure, wäscht und nimmt durch schwach alkalisches Wasser, so erhält man aus dem Schwarz ein Dunkelblau. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 6.)

Ueber Anfertigung roth gefärbter Zündschnüre aus Schießwolle; von Prof. Böttger.

Aus Baumwolle gefertigte, etwas locker gearbeitete, vollkommen trockene Schnüre werden zunächst in gewöhnliche 40grädige Salpetersäure, die sich in einem weiten Steintopfe befindet, so eingelegt, daß sie gänzlich von der Säure benetzt und durchdrungen werden, was in wenigen Augenblicken der Fall zu seyn pflegt. Hierauf schüttet man die Säure von den Schnüren ab, und sucht durch Drücken, Pressen oder ähnliche Manipulationen die noch den Schnüren anhaftende überschüssige Säure möglichst zu entfernen, legt dann diese angesäuerten, schwach genetzten Schnüre sofort in ein völlig erkaltetes Gemisch von 2 Maaßtheilen concentrirter Schwefelsäure von 1,84 spec. Gewicht und 1 Maaßtheil concentrirteste Salpetersäure von 1,5 spec. Gewicht, der Art ein, daß sie davon gänzlich überdeckt sind, und läßt sie in diesem Gemische 24 Stunden ruhig liegen. Das Gefäß, worin diese Procedur vorgenommen wird, kann aus Steingut oder noch besser aus Gußeisen bestehen. Während der ganzen Zeit der Einlage wird das Säuregefäß mit einem Deckel verschlossen gehalten. Nach Ablauf genannter 24 Stunden hebt man die Schnüre mit einem eisernen zangen-

förmigen Instrumente aus dem Säuregemische heraus, entfernt durch Drücken oder Pressen die ihnen anhängende Säure möglichst und wirft sie dann behende, unter fortwährendem Umrühren, in einen bis zur Hälfte mit einer ziemlich concentrirten wässerigen Lösung von Potasche oder Soda gefüllten Kübel, und läßt sie hier so lange liegen, bis keine Spur von sich entwickelnder Kohlensäure mehr wahrzunehmen ist. Dann wäscht man sie einigemale mit gewöhnlichem Wasser aus, bis das ablaufende Wasser völlig säurefrei erscheint, was man an dem Nichtrothwerden eines Streifens blauen Lackmuspapieres leicht erkennt. Auf diese Entsäuerungsprocedur ist die größte Aufmerksamkeit zu verwenden. Hierauf sucht man durch Drücken oder Pressen sie von anhängendem Wasser möglichst zu befreien und überschüttet sie schließlich, nachdem man sie zuvor erst mit etwas Weingeist benetzt und durch Ausdrücken von diesem oberflächlich wieder befreit hatte, mit einer alkoholischen Rosanilinlösung (Fuchsin), wäscht die gefärbten Schnüre dann so lange mit Wasser ab, bis dieses farblos davon abfließt und trocknet die Schnüre endlich in einer 50 bis 600 R. nicht übersteigenden Temperatur, am besten in erwärmtem Luftzuge. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1873, Nr. 1.)

Gefährlichkeit des Petroleums.

In seinem Bericht über Petroleum, den Prof. C. F. Chandler an die Sanitätsbehörde in New-York abstattete,[48] spricht er auch seine Ansicht über die zweckmäßigste Prüfung des Oeles aus. Er bemerkt, wie dieß auch von anderer Seite wiederholt hervorgehoben worden ist, daß wohl zu unterscheiden sey, bei welcher Temperatur eine Petroleumsorte entzündbare Dämpfe liefere (Entflammungspunkt) und bei welcher Temperatur sie sich selbst entzünde (Entzündungstemperatur), Verhältnisse über welche vielfache Unklarheit herrsche. Das Erstere sey bei weitem wichtiger als das Zweite, da gerade durch die entzündbaren Dämpfe die meisten Unfälle hervorgerufen werden; überdieß hat ein Oel, welches erst bei hoher Temperatur entzündbare Dämpfe entwickelt, stets auch selbst eine hohe Entzündungstemperatur, während das Gegentheil nicht stattfindet. Die Temperatur bei welcher sich ein Petroleum entzündet, liegt um 6 bis 28° C. höher als diejenige bei der es entzündbare Dämpfe entwickelt. Die beiden Temperaturen sind ganz unabhängig von einander; die erstere hängt von dem Gehalt an leichtflüchtigen Bestandtheilen ab, die letztere von der allgemeinen Beschaffenheit des ganzen Oeles. Durch einen Gehalt von 1 Proc. Naphta wird der Entflammungspunkt um 60 C. herabgezogen, während der Entzündungspunkt nicht wesentlich geändert wird. Gewöhnlich wird als Kennzeichen für die Ungefährlichkeit einer Petroleumsorte eine Entflammungstemperatur von mindestens 38° C. und eine Entzündungstemperatur von mindestens 430 C. angesehen. In der englischen Petroleumprüfungsacte, sowie in den neueren gesetzlichen Bestimmungen mehrerer Staaten der Union ist der Entzündungspunkt mit Recht ganz unberücksichtigt geblieben, da einestheils durch die zwei verschiedenen Prüfungen leicht Verwirrung herbeigeführt werden kann und anderentheils der Entzündungspunkt keinen sicheren Anhalt zur Beurtheilung der Gefährlichkeit eines Oeles liefert. Ueber die Hälfte der Petroleumsorten, welche Prof. Chandler untersuchte, entzündete sich nicht bei Temparaturen unter 430 C., aber nur 28 von 736 waren wirklich ungefährlich, da alle anderen bei Temperaturen unter 38° C. entflammbare Dämpfe lieferten. Alle gesetzlichen Bestimmungen, welche den Verkauf gefährlicher Petroleumsorten zu verhindern bestimmt sind, sollten daher nur Vorschriften in Bezug auf den Entflammungspunkt geben. Welche Entflammungstemperatur als zulässig zu bezeichnen ist, darüber sind allerdings die Ansichten sehr verschieden. Nach Prof. Chandler's Ansicht bietet die Bestimmung dieser Temperatur zu 38° C. noch keine vollständige Gewähr gegen Gefahr, wenn auch allerdings nur sehr wenige Unfälle mit Oel vorgekommen seyn mögen, welches sich nicht bei dieser Temperatur entflammt. In einigen Verordnungen wird der zulässige Entflammungspunkt zu 430 C., in einer sogar zu 490 C. festgesetzt.

[48] American Chemist, Mai 1872, S. 409, ferner Juni S. 446 und Juli S. 20.

Um in dieser Beziehung Klarheit zu erlangen, stellte Prof. Chandler Versuche darüber an, welche Temperatur das Petroleum in einer Lampe, in der es verbrannt wird, erreichen kann. Die Hauptresultate dieser Versuche waren folgende. Bei einer Zimmertemperatur von 22,8 bis 23,3° C. schwankte die Temperatur des Oeles in den Lampen von 24½ bis 38° C.; die letztere wurde nur in einer der 23 geprüften Lampen und zwar nach 1 bis 2 Stunden erhalten. Die nächst höhere Temperatur in einer der übrigen Lampen war 33⅓° C. Es ergab sich

	in sämmtlichen 23 Lampen	in den 11 Metall-lampen	in den 12 Glaslampen
die höchste Temperatur zu	38° C.	38° C.	30° C.
die niedrigste Temperatur zu	24½° C.	24½° C.	24½° C.
die durchschnittl. Temperatur zu	28⅓° C.	30° C.	27¼° C.

Bei der zweiten Versuchsreihe betrug die Zimmertemperatur 28 bis 29° C., die Temperatur des Oeles in den Lampen 28 bis 49° C., letztere nur ausnahmsweise bei einer von 25 Lampen. Es war

	in sämmtlichen 23 Lampen	in 11 Metall-lampen	in 12 Glas-lampen
die höchste Temperatur	49° C.	49° C.	33° C.
die niedrigste Temperatur	27,8° C.	27,8° C.	29° C.
die durchschnittl. Temperatur	33° C.	36° C.	30° C.

Bei einer dritten Versuchsreihe betrug die Temperatur des Zimmers 32 bis 33⅓° C., die des Oeles in den brennenden Lampen von 29 bis ausnahmsweise 54° C. Es war

	in sämmtlichen 23 Lampen	in 11 Metall-lampen	in 12 Glas-lampen
die höchste Temperatur	54° C.	54° C.	36½° C.
die niedrigste Temperatur	29° C.	29° C.	29½° C.
die durchschnittl. Temperatur	37° C.	40¼° C.	33½° C.

Darnach steigt die Temperatur des Oeles in brennenden Lampen oft über 38° C. Es muß also die zulässige Temperatur, bei der ein Petroleum entzündbare Dämpfe geben darf, auf höher als 38° C. festgesetzt werden; 49° C. dürfte nicht zu hoch seyn. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 45.)

Prüfung von Schmierölen.

Zu neuerer Zeit kommen häufig bei Schmier- und Maschinenölen Verfälschungen mit Mineral- und Kohlenölen vor. Bis jetzt war das Kohlenöl durch seinen eigenthümlichen Geruch und Farbe leicht im Olivenöl zu erkennen, doch soll nach dem **American Chemist** neuerdings aus Schottland ein zur Verfälschung von Olivenöl besonders präparirtes Kohlenöl in großer Menge eingeführt werden, welches ohne eigenthümlichen Geruch, Geschmack und Farbe seyn und auch annähernd dasselbe spec. Gewicht wie Olivenöl haben soll, sich also zur Verfälschung desselben vorzüglich eignet. Dieses Kohlen- oder Mineralöl kann nun durch seine Unverseifbarkeit auf folgende Weise nachgewiesen werden. Man kocht das zu untersuchende Oel mit Aetznatron, bis es verseift ist, dampft die gewonnene Seife im Wasserbade ein, und behandelt den Rückstand mit Aether. Die Seife von reinem Oel ist unlöslich, während das Kohlenöl, wenn solches vorhanden war, sich löst. Die Lösung wird sorgfältig in einem graduirten Cylinder, den man in heißes Wasser einstellt, eingedampft; da das Kohlenöl bei viel höherer Temperatur siedet als Aether, bleibt ersteres im Cylinder zurück.

Ist Rüböl mit Mineralölen vermischt, so entwickelt dasselbe bei gelindem Erwärmen einen eigenthümlichen Geruch und besitzt einen unangenehmen Geschmack. — Wenn ein verfälschtes Oel mit reinem Oel gemischt wird, so entstehen wellenförmige Streifen, wobei jedoch das erstere zu dem letzteren gegossen werden muß. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 51.)

Die Eichenlaub fressende Yamamay-Seidenraupe und deren zur Zucht geeignetste gelbe Varietät. [49]

Einem Zufall verdanke ich die Beobachtung, daß unter den verschiedenen Varietäten der Yamamaya diejenige welche als Schmetterling hochgelb gefärbt ist, bei weitem die dauerhafteste und lebenskräftigste zu seyn scheint und zu gleicher Zeit auch im Eierlegen die fruchtbarste. Sie also dürfte sich praktisch zur Zucht weitaus besser eignen, als die kupferrothe, die zimmtbraune, die marmorgraue und die olivengrünliche; obschon für das Auge des Schmetterlingsfreundes diese Varietäten ohne Frage die schöneren sind.

Von einem meiner Abnehmer hatte ein Dritter aus meiner 1871er Zucht die geringe Zahl von 11 Eiern erhalten. Aus sämmtlichen 11 aber schlüpften im J. 1872 lebenskräftige Räupchen hervor; bei mir selbst 1872 aus 108 gemischten Eiern aller Varietäten nur etwa 80. Trotz einer wie es scheint ziemlich vernachlässigten Behandlung starben von diesen 11 Raupen nur 2; bei mir, trotz sorgsamer Pflege, von jenen 80 mehr als 30, namentlich schon in allerfrühester Lebensperiode. Die übrigen 9 gediehen prächtig und spannen sich ein. Die 9 Schmetterlinge, welche aus den Cocons erschienen, waren sämmtlich von der hochgelben Varietät. Es waren 5 Männchen und 4 Weibchen: ein so günstiges Verhältniß, wie es freilich wohl nur höchst selten vorkommen wird. (Es hätten ebenso leicht z. B. 8 Männchen und 1 Weibchen seyn können.) Alle 4 Weibchen wurden daher befruchtet. Sie legten etwa (fast) 900 Eier, jedes mithin durchschnittlich fast 225; während die Weibchen meiner gemischten 1872er Zucht durchschnittlich nur etwa 150 legten. Damit stimmt sehr genau überein, daß ein gelbes Weibchen meiner 1871er Zucht, welches ich abgesondert hatte, um dessen Brut zu zählen, 218 Eier legte. — Eilf Eier hatten hier also 900 producirt.

Erst jetzt, da ich 900 Eier der gelben Varietät unvermischt vor mir hatte, mußte es mir bemerkbar werden, daß dieselben von den Eiern der übrigen Varietäten sich durch ihre Färbung augenfällig unterscheiden. Während nämlich die übrigen alle möglichen Schattirungen durchmachen von dunkelschwärzlicher Sepia bis zum mattesten Aschgrau und zu reinem Weiß, sind diese sämmtlich monoton mittelgrau gefärbt (schmutziggrau); sie sind sehr gleichmäßig marmorirt oder betupft. Weiße finden sich unter ihnen nur ganz wenige, dunkle gar nicht.

Diese kerngesunde Brut vorzüglicher Qualität (Stuttgarter Zucht) steht dem Publicum zur Verfügung. Bis auf ein kleines Reservatquantum bin ich bereit dieselbe zu versenden:

30 Eier zu 1 fl. 6 kr. = 19 Sgr.
63 Eier zu 2 fl. 12 kr. = 1 Thlr. 8 Sgr.
100 Eier zu 3 fl. 18 kr. = 1 Thlr. 27 Sgr.
Gedruckte Behandlungsregeln zu 9 kr. = $2\frac{1}{2}$ Sgr.
Seidenprobe zu 18 kr. = 5 Sgr.

Die feinen und zugleich starken Fäden meiner Seide werden in einer hiesigen Fabrik bereits praktisch benutzt zum Aufziehen jener Kreuzfäden, welche in mathematischen und optischen Instrumenten zur scharfen Angabe von Linien und Punkten dienen.

Stuttgart, 10. Februar 1873.

Carl Heinr. Ulrichs,
Silberburgstraße Nr. 102.

---

[49] Man s. die bezüglichen Mittheilungen im polytechn. Journal, 1872, Bd. CCV S. 280 und Bd. CCVI S. 504.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXXIII.

Ueber die Anwendung des Dampfstrahles zur Aspiration oder Compression der Gase; von C. W. Siemens in London.[50]

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1873, S. 50.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

So erfolgreich auch die Anwendung ist, welche der Dampfstrahl schon seit längerer Zeit bei Locomotiven und anderen Dampfmaschinen für die Zwecke der Dampfkesselspeisung gefunden, so hat sich das System doch in anderer Richtung bis jetzt nur sehr wenig geltend gemacht. Und dennoch empfiehlt sich der Dampfstrahl durch die Einfachheit seiner Wirkung insbesondere da, wo es sich um die Erzeugung eines luftleeren Raumes oder um die Comprimirung von Gasen handelt. Aber in dieser Beziehung hat seine Anwendung bei gleichem Dampfverbrauch bis jetzt immer weit weniger befriedigende ökonomische Resultate geliefert, als der Betrieb einer Luftpumpe durch Dampfmaschinenkraft, und dabei weder das Vacuum der Luftpumpe, noch den Druck welchen die Hohofengebläse verlangen, erreichen lassen.

Nach einem Jahre unausgesetzter Studien und Versuche hat der Verfasser einen Injector construirt, welcher mit Hülfe des Dampfes von nur 3 Atmosphären Spannung ein Vacuum (luftverdünnten Raum) von 24 Zoll (61 Centimeter) Quecksilbersäule erzeugt, und einen Nutzeffect gleich dem mit Gebläsen und selbst mit Luftpumpen erzielten liefert.

Die Figuren 1, 2 und 3 stellen den vervollkommneten Injector im Längendurchschnitte und in zwei Querschnitten dar. Der neue Apparat bedarf nur eines sehr dünnen Dampfstrahles von der Form eines hohlen Cylinders, welcher einer ringförmigen Mündung entströmt. Letztere wird

---

[50] Diese Abhandlung wurde vom Verfasser in der Generalversammlung der Institution of Mechanical Engineers vom 2. Mai 1872 vorgelegt. — Ueber Siemens' Dampfstrahl-Luftexhaustor und dessen Anwendungen wurden im polytechn. Journal Bd. CCV S. 521, und speciell über seine pneumatische Depeschenbeförderung in Bd. CCVI S. 3 Notizen mitgetheilt.

durch die beiden conischen Röhrenstücke A und B gebildet, zwischen welche der Dampf aus der Zuleitungsröhre C tritt. Das innere Rohr A läßt sich mittelst einer Handschraube D vor- und zurückschieben, um den Querschnitt der Mündung verkleinern oder vergrößern und somit die Ausströmung des Dampfes beliebig reguliren zu können. Die Luft oder das Gas, auf welche der Dampf wirken soll, gelangt durch die Röhre E in den Apparat und strömt durch eine zweite gleichfalls ringförmige Oeffnung, welche die erstere umgibt, zugleich aber auch durch den mittleren hohlen Theil des Apparates. Das Rohr G, welches den Dampfstrahl aufnimmt, erweitert sich nach Innen conisch und bildet mit dem äußeren Röhrenstück B eine dritte ringförmige Oeffnung, von der aus die durchströmende Luft sehr rasch gegen die Achse des Rohres G convergirt, und deren Querschnitt dadurch regulirt wird, daß man das Rohr B mit Hülfe der an seinem hinteren Theile befestigten Mutter H justirt. Von den ringförmigen Ausströmungsöffnungen an bleibt das Rohr G immer noch etwas conisch convergirend, und zwar auf eine Länge welche von dem Querschnitte der äußeren Oeffnung und der angewendeten Dampfspannung abhängt. Die zweckmäßigste Länge liegt zwischen der zwölffachen und zwanzigfachen Weite jener Oeffnung. Der Zweck dieser Anordnung ist die Sicherung einer vollständigeren Mischung des Dampfes und der Luft in dem fraglichen Raume (der Mischungskammer). Von da an nimmt der Durchmesser des Rohres, wie Fig. 4 zeigt, stetig zu, indem dasselbe in die Form eines sanft divergirenden Conus, oder noch besser eines Paraboloides übergeht. Um die Entstehung einer Art Wirbelbewegung in der Mitte der sich vereinigenden Ströme zu verhindern, bringt man auch öfters in der Mitte des inneren Rohres A einen spitz zulaufenden Dorn I an.

Die Gesammtheit dieser Anordnungen gewährt bei den verschiedenen Anwendungen einen weit größeren Nutzeffect, als man glauben sollte, und es ist nicht schwer, den Grund dafür anzugeben. Erstens beschleunigt der mit Annäherung an die ringförmigen Ausströmungsmündungen immer enger werdende Luftcanal die Bewegung der Luft, bevor sie mit dem Dampf in Berührung kommt, in dem Maaße, daß der Geschwindigkeitsunterschied zwischen den beiden Fluiden, da wo sie zusammentreffen, bedeutend reducirt erscheint, ein Umstand welcher die beinahe vollständige Beseitigung der erwähnten Wirbelbewegung zur Folge hat. Dann befördert die Ringform der Dampfausströmungsöffnung, indem sie die Berührungsfläche zwischen Dampf und Luft bedeutend vergrößert, die Abführung der letzteren und trägt außerdem zur Verminderung der Wirbel bei. Drittens endlich vermindert das lange parabolische oder

conische Rohr, welches den vereinigten Dampf- und Luftstrom aufnimmt, nach und nach die Geschwindigkeit der Gasmolecüle und verwandelt ihre lebendige Kraft in Arbeit des Druckes.

Eine lange Reihe von Versuchen, welche vom Verf. mit einem derartigen Injector zum Zwecke sowohl der Herbeisaugung als auch der Comprimirung der Luft angestellt worden ist, hat auf nachstehende Schlußfolgerungen geführt:

1) Die Quantität der durch einen Injector in einer Minute herbeigesaugten Luft hängt bei einer gegebenen Dampfspannung von der zwischen der Luft und dem Dampf bis an die Grenze der Dampfstrahlwirkung stattfindenden Berührungsfläche ab.

2) Die Vollständigkeit des erlangten luftleeren Raumes und die Intensität des erreichten Druckes hängen unter gleichen übrigen Umständen von der Spannung des angewendeten Dampfes ab.

3) Die Quantität der durch einen bestimmten Apparat (innerhalb der Grenzen seiner Leistungsfähigkeit) per Minute gelieferten Luft steht im umgekehrten Verhältniß zum Gewichte der letzteren; man erhält folglich bei der Evacuirung bessere Resultate, als bei der Comprimirung.

4) Für eine gegebene Dampfspannung sind die Grenzen der erreichbaren Spannung der Luft bei der Compression und bei der Aspiration die nämlichen, bis man in letzterem Falle das vollkommene Vacuum erreicht. [51]

Das der Anwendung des Dampfstrahles zu Grunde liegende Princip selbst hatte bis zum Jahr 1858 die öffentliche Aufmerksamkeit wenig auf sich gezogen. Erst durch die Erfindung der Giffard'schen Dampfstrahlpumpe, welche Wasser in einen Dampfkessel von hoher Dampfspannung mit Hülfe eines Dampfstrahles von gleicher oder sogar geringerer Spannung schafft, ist diese interessante Frage angeregt worden. Die Erklärung dieses merkwürdigen Phänomens stützt sich auf das Princip der

[51] Wir lassen hier einige durch Hrn. Siemens constatirte Thatsachen folgen:

Indem man ein Gemisch von Luft und Dampf in die Atmosphäre ausströmen ließ, trieb man in der Minute mit einer Dampfspannung von 5 Pfund das nämliche Gewicht Luft hinaus, wie mit einer Spannung von 60 Pfund; der einzige Unterschied bestand darin daß man mit einer geringen Spannung das Maximum der Verdünnung oder der Verdichtung, welches der Injector erzeugen kann, schneller erreichte. Dieses Maximum, d. h. das Maximum der Spannungsdifferenz zwischen der Luft an dem Punkte wo der Dampfstrahl beginnt, und der Luft in dem zum Versuch genommenen Recipienten, war genau doppelt so groß mit Dampf von 100 Pfund, als mit Dampf von 50 Pfund Spannung. Je weiter die Luftverdünnung vorgerückt war, desto beträchtlicher war der Nutzeffect. Man brauchte, als man mit der Evacuirung eines Recipienten begann, eben so viel Zeit, um die Spannung der Luft um ein erstes Pfund unterhalb des Druckes der Atmosphäre zu vermindern d. h. um die Spannung von 15 auf 14 Pfund zu bringen, als zu der gleichen Reduction der Spannung in irgend einer anderen Periode der Operation, z. B. zu der Reduction derselben von 8 auf 7 Pfund.

Erhaltung der lebendigen Kraft in dem vereinigten Dampf- und Wasserstrahl. Indessen unterscheidet sich die Art der Einwirkung des Dampfstrahles auf das Wasser wesentlich von seiner Wirkungsweise in Anwendung auf das Forttreiben der Luft, weil in dem ersteren Falle der Dampf bei seiner Berührung mit dem Wasser condensirt wird, und in dem Momente seines Austrittes aus der Mündung aufhört ein elastisches luidum zu seyn, während im zweiten Falle der Dampf mit der Luft ein Gemisch bildet, welches den gewöhnlichen Gesetzen der Elasticität unterworfen ist.

Folgende Tabelle zeigt die Resultate, welche mit des Verfassers Apparat als Aspirator bei der Evacuirung eines Recipienten von 225 Kubikfuß (6,378 Kubikmeter) Inhalt erzielt worden sind. Die vier letzten Columnen zeigen den Grad der Luftverdünnung, nach Millimetern Queckfilberfäule geschätzt, während die erste Columne die Zeit bezeichnet, während welcher der Aspirator wirksam war. Die Dampfspannung im Kessel betrug 45 Pfund per Quadratzoll (3,24 Kilogrm. per Quadratcentimeter) und der Querschnitt der ringförmigen Dampfausströmungsöffnung variirte von 0,05 bis 0,20 Quadratzoll (32 bis 129 Quadratmillimeter).

Tabelle I.

Versuche mit Siemens' Injector zur Herstellung eines luftleeren Raumes in einem geschlossenen Behälter.

Dauer der Operation.	Durchschnitt der ringförmigen Mündung des Injectors in Quadratmillimetern.			
	32	65	97	129
Minuten	Luftverdünnung nach Millimetern Queckfilberfäule.	Luftverdünnung nach Millimetern Queckfilberfäule.	Luftverdünnung nach Millimetern Queckfilberfäule.	Luftverdünnung nach Millimetern Queckfilberfäule.
1	223	254	235	216
2	331	343	343	343
3	368	380	413	400
4	394	394	438	432
5	400	402	457	451
6			470	464
7			476	470

Man stellte endlich eine Reihe von Versuchen mit dem nämlichen Injector an, um die Luft in dem nämlichen Recipienten zu comprimiren. Bei diesem Versuche wurde das conische Rohr (delivery tube) durch eine 3 Zoll ($7\frac{1}{2}$ Centimeter) im Durchmesser haltende, mit einem Hahn versehene Leitungsröhre mit dem fraglichen Recipienten in Ver-

bindung geſetzt. Dieſe Leitungsröhre empfing mit Hülfe eines kleinen Rohres von $\frac{1}{2}$ Zoll (13 Millimeter) Durchmeſſer, und unter einem Drucke von 40 Pfd. per Quadratzoll (2,81 Kil. per Quadratcentimeter), eine kleine Quantität kalten Waſſers behufs der Condenſation des Dampfes bei ſeinem Austritte aus dem Injector; dieſes Waſſer gelangte gleichzeitig mit dem Dampf in die Leitungsröhre. Der Querſchnitt der für die Paſſage der Luft beſtimmten äußeren ringförmigen Oeffnung betrug 0,20 Quadratzoll, derjenige der Paſſage im Inneren des Dampfſtrahles ſelbſt 0,16 Quadratzoll, im Ganzen alſo 0,36 Quadratzoll (232 Quadratmillimeter). Der Querſchnitt der für den Dampf beſtimmten Oeffnung variirte bei den verſchiedenen Verſuchen, deren Reſultate die folgende Tabelle enthält, von 0,07 bis 0,12 Quadratzoll (45 bis 77 Quadratmillimeter).

Tabelle II.

Verſuche mit Siemens' Injector, um die Luft in einem geſchloſſenen Behälter zu comprimiren.

Dauer der Operation.	Durchſchnitt der ringförmigen Mündung des Injectors in Quadratmillimetern.		
	45	77	45
	Mit Condenſationswaſſer.	Mit Condenſationswaſſer.	Ohne Condenſationswaſſer.
Minuten	Compreſſion nach Millimetern Queckſilberſäule.	Compreſſion nach Millimetern Queckſilberſäule.	Compreſſion nach Millimetern Queckſilberſäule.
$\frac{1}{3}$	152	127	229
$\frac{2}{3}$	254	229	279
1	305	305	359
$1\frac{1}{3}$	333	406	384
$1\frac{2}{3}$	346	383	397
2	359	546	406
3	384	620	426
4	397	645	426
5	384	632	305
6	387	626	279
7	377	603	260
8	377	597	254
Endtemperatur der Luft in dem geſchloſſenen Behälter.	45° C.		70° C.

Nach Ablauf der vierten Minute schloß man den Hahn der Zuleitungsröhre, und sperrte zugleich den Ausfluß des Condensationswassers ab. Die Tabelle zeigt, daß die Spannung in dem Recipienten von diesem Momente an in Folge der Condensation einer kleinen Quantität des restirenden Dampfes ein wenig abnahm. Bei dem dritten Versuch, welcher ohne Anwendung des Condensationswassers angestellt wurde, zeigte sich eine bedeutend größere Abnahme der Spannung, und in dem Recipienten eine höhere Endtemperatur der Luft. Die Spannung im Dampfkessel betrug 50 Pfund per Quadratzoll (3,51 Kil. per Quadratcentimeter).

Wir geben nun zur Betrachtung einiger Anwendungen des vervollkommneten Dampfinjectors über.

1. Transmission von Depeschen mit Hülfe atmosphärischen Druckes.

Bei der Transmission von Depeschen in Röhren hat der Injector in Anbetracht seiner Einfachheit, seiner billigen Herstellungskosten und des geringen Raumes welchen er einnimmt, einen großen Vorzug vor der durch eine gewöhnliche Dampfmaschine in Betrieb gesetzten Luftpumpe. Die Raumersparniß insbesondere ist in stark bevölkerten Städten, wo die für Aufstellung einer Dampfmaschine beanspruchte Räumlichkeit nicht so leicht zu finden ist, von großer Wichtigkeit.

Die Postverwaltung in London hat dem Verfasser eine Circulationsröhre von 3 Zoll (76 Millimeter) Durchmesser zur Verfügung gestellt, welche zwischen der Centralstation des Telegraphen in der Telegraph street und Charing Cross, mit Zwischenstationen am General Post Office und in der Nähe von Temple Bar, gelegt war. Die Gesammtlänge der Röhre beträgt 6890 Yards oder ungefähr 4 engl. Meilen (6720 Meter). In dieser Röhre kann, wie in der Skizze Fig. 5 angedeutet ist, mit Hülfe einer durch Dampfkraft in Betrieb gesetzten Luftpumpe A ein luftverdünnter Raum erzeugt werden. Zunächst wird der Recipient V evacuirt und die auf diese Weise herbeigesaugte Luft in dem Recipienten P comprimirt. Letzterer steht mit dem ersteren durch die Röhre T selbst in Communication, wie es die Pfeile andeuten. Der Zweck dieser Recipienten ist, die Röhre vor den Unzuträglichkeiten zu bewahren, welche die intermittirende Thätigkeit der Maschine darbietet; sie sind selbstverständlich unnütz, wenn der Dienst mit Hülfe des Injectors vor sich geht. Die den Courierdienst versehenden Kolben (les pistons-courriers), welche in Folge der erzeugten Luftverdünnung in der Röhre circuliren, sind, wie aus den Figuren 6 und 7 ersichtlich ist,

cylinderförmig; sie bestehen aus einem mit Halbwollenzeug überzogenen Futteral von Gutta-percha, und haben solche Dimensionen daß sie sich leicht fortbewegen können.

Es wurde auf dieser Linie mit drei Injectoren E, E, E Figur 5 von der in Fig. 1 dargestellten Gattung experimentirt, welche so angeordnet waren, daß alle drei die Luft aus der Röhre T saugten, während der Dampf aus der Leitung G herbeiströmte. Als die drei Aspiratoren zugleich arbeiteten, betrug die mittlere Geschwindigkeit eines die Röhre zwischen Charing Cross und Telegraph street durchlaufenden Depeschenkolbens $14^1/_2$ Meilen (23 Kilometer) per Stunde. Die in der Röhre stattfindende Luftverdünnung war äquivalent 10 Zoll (254 Millimeter) Quecksilbersäule, die Dampfspannung betrug 40 Pfund per Quadratzoll (2,81 Kil. per Quadratcentimeter), und der Kohlenverbrauch behufs der Dampfkesselspeisung 56 Pfund (25,37 Kil.) per Stunde. Bei langen Linien würde es sich empfehlen, einen Aspirator an jedem Ende aufzustellen.

Um die Curierkolben in der Röhre unterzubringen, oder sie an den verschiedenen Stationen S, S Fig. 5 aufzunehmen, ohne den Luftstrom zu unterbrechen, bedient man sich des in Fig. 8, 9 und 10 dargestellten Auffängers (intercepteur). Dieser Apparat besteht aus zwei ziemlich kurzen Röhren B und C, welche in einem beweglichen Gestell neben einander angeordnet sind, und so verschoben werden können, daß die eine oder die andere einen integrirenden Bestandtheil der Röhrenleitung selbst bildet. Die beiden Enden des beweglichen Gestelles sind ebene Flächen und mit der größten Sorgfalt polirt; jede derselben gleitet genau anschließend über der ähnlichen Fläche einer an jedem Ende der Auffangstelle angebrachten Platte. Um das Eindringen der Luft so vollständig wie möglich zu verhindern, hat man außerdem in der letztgenannten Fläche drei ringförmige Rinnen angebracht, worin die correspondirende Fläche des beweglichen Gestelles gleitet. Das Rohr B, welches zum Entsenden der Depeschen dient, ist ganz einfach ein hohler Cylinder von gleichem inneren Durchmesser wie die Circulationsröhre T. Wenn er mit der letzteren einen Körper bildet, so kann ein Depeschenkolben ohne Aufenthalt durch den Apparat gehen. Das andere Rohr C dient als Auffänger und ist, wie aus Fig. 9 und 10 ersichtlich, an dem vorderen Ende mit einer durchlöcherten Scheidewand versehen, welche, wenn das Rohr in die Röhrenleitung eingeschaltet ist, die Kolben aufhält. Dieses zweite Rohr enthält ein Glasfenster, durch welches man die Ankunft des Depeschenkolbens beobachten kann. Damit die Circulation der Luft in der Röhrenleitung nicht aufgehalten werde, wenn

man das Auffangrohr nach Wegnahme der Depeschen an seinem Orte läßt, ist eine Seitenröhre F angeordnet, welche mit der Hauptleitung an beiden Enden des Auffangrohres communicirt.

2. Wasserhebung.

Wenn man Wasser auf eine, 20 Fuß (6,10 Meter) nicht überschreitende Höhe heben will, so kann man in Fällen wo ein System gewöhnlicher Pumpen nur schwer und mit großen Kosten aufzustellen wäre, oder wo es sich um eine vorübergehende Arbeit, z. B. um eine Entwässerung handelt, mit Vortheil den Injector als Saugpumpe anwenden. In einem solchen Falle sollte der Apparat in der in Fig. 11 angedeuteten Weise eingerichtet werden. In einer Höhe von 16 bis 20 Fuß (5 bis 6 Meter) oberhalb des Niveau's des zu hebenden Wassers sind zwei geschlossene Kammern A und B angeordnet. Das durch die Saugröhre D aufsteigende Wasser tritt durch die Bodenventile C in diese Kammern; der Ausfluß des gehobenen Wassers erfolgt durch die Ventile G. Der Injector E, in welchen der Dampf durch die Leitung H strömt, erzeugt durch Vermittelung der Röhre F abwechselnd in den Kammern A und B den luftverdünnten Raum. Zu dem Ende ist die Röhre F mit einem Drehventil L ausgestattet, welches so angeordnet ist, daß es abwechselnd jede Kammer mit dem Injector in Verbindung setzen kann. Das Ende der mittelst einer Klappe verschließbaren Dampfausströmungsröhre steht durch die Röhre K und das eben erwähnte Ventil L gleichfalls mit den Kammern in Verbindung. In der Kammer A befindet sich ein Schwimmer M, dessen Spindel den Kipphebel N in Bewegung setzt, welcher seinerseits wieder vermittelst der geschlitzten Stange R auf den Gewichthebel des Ventiles L wirkt.

Folgendes ist nun das Spiel des Apparates. Die Dampfstrahlpumpe E saugt die Luft durch die Röhre F aus der Kammer B; das Wasser steigt daher unter dem Einflusse des atmosphärischen Druckes durch die Saugröhre D in diese Kammer und füllt sie. Zugleich gelangt das entweichende Gemisch von Dampf und Luft durch die Röhre K oben in die mit Wasser gefüllte Kammer A und treibt vermöge seines Druckes das Wasser durch das Ventil G aus der Kammer. Zur Bestimmung dieses Druckes genügt es, den oberen Theil des Ausströmungsrohres des Injectors zu schließen; die Abflußröhre, in welche das Wasser durch das Ventil G entweicht, kann alsdann ihre Mündung oberhalb des Niveau's in der Kammer A haben. Mit dem Wasser in der Kammer A sinkt auch der Schwimmer M, wirkt auf den Hebel N und

bringt ihn in verticale Lage. Wenn sich die Kammer entleert hat, so kippt der Hebel in die nach der anderen Seite geneigte Lage über und führt dadurch das Ventil L in die seiner Anfangsstellung entgegengesetzte Lage. In diesem Momente verwandelt sich die Einwirkung des Injectors auf die beiden Kammern in die umgekehrte, indem er die Luft aus der soeben vom Wasser entleerte Kammer A saugt und dagegen den Dampf- und Luftstrahl in die inzwischen mit Wasser gefüllte Kammer B bläst. Auf diese Weise werden die beiden Kammern abwechselnd geleert und gefüllt; die Thätigkeit des Apparates ist also eine ununterbrochene. Wenn das Ausströmungsrohr offen bleibt, so kann man das durch den Dampf- und Luftstrahl veranlaßte heftige Geräusch dadurch verhüten, daß man an dem oberen Ende dieses Rohres einen Schallbrecher (sound killer) S anbringt. Dieser besteht aus einer Art Metalltrommel, welche inwendig mit einem System durchbrochener Scheidewände versehen ist, eine Anordnung welche erfahrungsgemäß für den beabsichtigten Zweck vollkommen hinreicht.

Folgendes sind die Resultate, welche bei einem zum Zweck der Wasserhebung angestellten Vorversuch mit dem in Fig. 12 dargestellten rohen Apparat erzielt wurden. Der Injector E stand durch eine zweizöllige Röhre F mit einem geschlossenen Behälter A von 10,3 Kubikfuß (291,5 Liter) Inhalt in Verbindung, in welchen das Wasser durch eine gleichfalls zweizöllige Saugröhre D aus verschiedenen Höhen gehoben wurde. Der Querschnitt der für die Luftpassage bestimmten äußeren ringförmigen Oeffnung des Injectors betrug 0,35 Quadratzoll und der Querschnitt der inneren centralen Oeffnung 0,16 Quadratzoll, der Gesammtquerschnitt also 0,51 Quadratzoll (339 Quadratmillimeter). Mit einem Querschnitte der Dampföffnung von 0,09 Quadratzoll (58 Quadratmillimeter) und mit einem Drucke von 60 Pfund per Quadratzoll (4,21 Kil. per Quadratcentimeter) in dem speisenden Dampfkessel hob der Injector 10,3 Kubikfuß Wasser auf eine Höhe von 12 Fuß (291,5 Liter auf eine Höhe von 3,65 Met.) in 40 Secunden, und die nämliche Quantität auf eine Höhe von $17^1/_2$ Fuß (5,32 Met.) in 75 Secunden. Mit dem nämlichen Querschnitte für die Luft, und mit einem Querschnitte von 0,08 Quadratzoll (52 Quadratmillimeter) für den Dampf und 50 Pfund Druck (3,51 Kil. per Quadratcentimeter) im Dampfkessel wurden jene 10,3 Kubikfuß Wasser in 40 Secunden auf eine Höhe von 15 Fuß (4,56 Met.) gehoben. Die Höhe, auf welche das Wasser gehoben wird, hängt von der Dampfspannung und der Quantität desselben, zum Theil von der Weite des Strahles ab.

3. Verdampfung bei der Zuckerfabrication.

Die mit dem neuen Apparate erlangten ausgezeichneten Resultate brachten Hrn. R. A. Robertson in London auf den Gedanken, denselben bei den Siedepfannen für die Zwecke der Zuckerfabrication in Ostindien anzuwenden; wir geben seine hierauf bezüglichen Mittheilungen im Folgenden.

Man hat den Versuch gemacht, und zwar mit ausgezeichnetem Erfolg, die Luftpumpen bei den Pfannen worin der Syrup im luftverdünnten Raum eingekocht wird, durch den Dampfstrahlinjector zu ersetzen. Die Einfachheit der ganzen Anordnung sichert dieser neuen Anwendung eine große Zukunft in den Colonien.

Jedermann kennt den bedeutenden Verlust in qualitativer und quantitativer Hinsicht, welcher durch die hohe Temperatur herbeigeführt wird, auf die man den Saft des Zuckerrohres zu bringen genöthigt ist, wenn man die Abdampfung nach dem älteren Verfahren in großen offenen Pfannen vornehmen will. Man hat mehrere sinnreich construirte Pfannen vorgeschlagen und zum Theil auch in Anwendung gebracht, um die Abdampfung bei niedriger Temperatur vor sich gehen zu lassen. Da diese vervollkommneten Pfannen aber einerseits weit kostspieliger sind, andererseits eine viel größere Sorgfalt erfordern, so ist man beinahe überall auf die alte Methode, trotz ihrer Mißstände, zurückgekommen. Von allen Einrichtungen, welche adoptirt worden sind, um die Abdampfung bei einer niedrigen Temperatur zu realisiren, ist die sogenannte Vacuumpfanne, in Verbindung mit einem System von Luftpumpen, noch die beste, wenn sie sorgfältig ausgeführt wurde. Sind die Umstände günstig, so läßt sich mit ihr eine sehr rasche Abdampfung bei einer niedrigen Temperatur erzielen. In den Zuckersiedereien der Colonien sind jedoch beinahe alle Umstände dieser Methode ungünstig. Das zur Condensation des Dampfes nothwendige Wasser hat in diesen Klimaten eine so hohe Temperatur, daß man genöthigt ist, dasselbe in großen Quantitäten anzuwenden; hieraus ergibt sich das Bedürfniß mächtiger Pumpen, welche neben der Evacuirung der Pfannen gewaltige Wassermassen herbeizuschaffen haben. Kurz, es knüpft sich hieran ein Aufwand an sehr kostspieligen Hülfsmitteln, welche einer sorgfältigen Ueberwachung bedürfen und häufige Reparaturen im Gefolge haben.

Dagegen gestaltet sich die Anwendung der nämlichen Pfanne sehr einfach, wenn man das Vacuum mit Hülfe eines Injectors in der durch die Figuren 13 und 14 angedeuteten Weise erzeugt. In diesem Falle bedarf es nur einer gewissen Quantität Wasserdampfes von mäßiger

Spannung, um einen Strahl in A zu treiben, und auf diese Weise die durch das Sieden des Syrupes oder irgend einer anderen in dem Kessel B eingeschlossenen Flüssigkeit erzeugten Dämpfe aufzusaugen. Diese Dämpfe streichen mit dem durch die Röhre E herbeigeleiteten Dampfe des injicirten Strahles durch die Heizröhren D des Kessels, und tragen mit zur Beförderung der Verdampfung bei. Das Handrad C dient zur Regulirung des Querschnittes der Dampfstrahlöffnung. In Folge dieser Combination ist man der seitherigen kostspieligen Erzeugung des Vacuums mittelst Luftpumpen, welche durch Dampfmaschinen oder andere Motoren in Betrieb gesetzt werden, überhoben, und die Speisung eines Condensators, in gewissen Fällen eine Hauptfrage, fällt hinweg. Alles dieses ersetzt der Dampfinjector, ein verhältnißmäßig einfacher und billiger Apparat, der kaum einer Beaufsichtigung bedarf und seinen Dienst regelmäßig versieht.

Die mit dem vorstehenden Abdampfungsverfahren angestellten Versuche sind von so gutem Erfolge begleitet gewesen, daß man gegenwärtig einen Kessel nach einem von uns construirten Modell baut, welcher die Verdampfung von 50 Kubikfuß (14 Hektoliter) Wasser in 24 Stunden, und die Erzeugung einer anhaltenden Luftverdünnung von 18 bis 20 Zoll (450 bis 500 Millimeter) Quecksilbersäule gestattet.

Die in Fig. 14 dargestellte Verdampfungspfanne zeigt den Injector in seiner einfachsten Anordnung. Derselbe kann aber auch mit gleichem Vortheile bei den sogenannten Abdampfapparaten mit doppelter oder dreifacher Wirkung in Anwendung gebracht werden. — Man hat sich desselben mit Erfolg bedient, um das Vacuum in einer Pfanne zu erzeugen, zu welcher ein Condensator gehörte, der hoch genug über dem Boden angeordnet war, um das Wasser, worin die Dämpfe des Syrupes sich condensirt hatten, einfach durch seine Schwere auf die Vacuumkammer fließen zu lassen; der Injector hatte in diesem Falle nur die Luft und eine kleine Menge der Syrupdämpfe zu entführen.

Man hofft, der Injector werde sich, in Folge seiner Billigkeit und Einfachheit, in den Colonien behufs der Trennung der Melasse vom Zucker sehr nützlich bewähren. Indem er die Luft unterhalb des durchlöcherten Bodens der Behälter, in denen sich die feuchte Zuckermasse befindet, aufsaugt, nöthigt er den Syrup oder die Melasse unter dem Einfluß des atmosphärischen Druckes durch den Behälterboden abzufließen. Dieses Verfahren bietet einen Ersatz für die rohe und unvollkommene Methode, die Flüssigkeit vermöge ihrer eigenen Schwere abzuführen, und ebenso für die allerdings vollkommenere aber kostspieligere Methode des Deckens durch Centrifugalkraft.

4. Siemens' Gasofengebläse.

Der Verfasser hat Gelegenheit gehabt, den Injector häufig in der in Fig. 15 und 16 dargestellten Weise als Gebläse anzuwenden, um die Verwandlung des Brennmateriales in brennbare Gase in seinen Gasöfen (Gas-Generatoren) zu beschleunigen. Das Gebläse B ist in einer der Seitenmauern des Ofens angebracht, und der vereinigte Luft- und Dampfstrom tritt durch die Oeffnung A in den durch die Thür D abgeschlossenen Raum C unterhalb des Rostes. Die geringe mit der Luft eintretende Dampfmenge reicht gerade hin, um die Erzeugung des brennbaren Gases zu erleichtern. Indem nämlich der Dampf durch das weißglühende Brennmaterial streicht, verwandelt er sich in Wasserstoff- und Kohlenoxydgas. Der Dampf gelangt in den Injector durch ein Seitenrohr E, welches sich von der Hauptröhre F abzweigt. Letztere speist nämlich eine Anzahl für eine ganze Reihe von Oefen bestimmter Apparate. Das in dem Rohr E angebrachte Ventil G hat den Zweck, den Dampf von den außer Betrieb befindlichen Injectoren abzusperren, und ein kleiner Hahn L dient zum Ablassen des in der Röhrenleitung sich bildenden Condensationswassers.

Diese Gebläse, in Anwendung auf die Generatoren brennbarer Gase für Heizzwecke, gewähren folgende Vortheile. Sie gestatten die Anwendung von Kohlenpulver der geringsten Qualität; zugleich steigern sie die Gaserzeugung jedes Ofens, welcher dieses geringwerthige Brennmaterial consumirt, von $1\frac{1}{2}$ Tonne vergasten Brennmateriales auf 3 Tonnen innerhalb 24 Stunden; endlich verbessern sie die Qualität des Gases durch die Erzeugung von Wasserstoffgas aus den der Luft beigemischten Wasserdämpfen.

Vorstehende Beispiele der Anwendung mögen als Beleg für die Wirksamkeit und den Werth des Injectors genügen. Andere nützliche Anwendungen bieten sich von selbst in allen denjenigen Fällen dar, wo es sich um die Evacuirung oder Comprimirung von Luft oder anderen Gasen handelt. Schließlich glaubt der Verfasser darauf aufmerksam machen zu dürfen, daß, obgleich die Anwendung des Dampfstrahles als mechanisches Agens an sich nicht neu ist, sondern bereits zu verschiedenen Zwecken und unter verschiedenen Formen Eingang gefunden hat, doch die mechanischen Bedingungen, unter welchen der Dampfstrahl das Maximum des Nutzeffectes zu entwickeln im Stande ist, bis jetzt noch nicht klar gestellt oder in der Art praktisch realisirt worden sind, daß sie Resultate darböten, welche mit den durch eine Dampfmaschine und Luftpumpe erzielten vergleichbar wären. Ein solches Resultat läßt sich aber

jetzt mit dem Dampfstrahl erreichen, indem man die elastische Kraft des Dampfes in die Triebkraft eines Gemisches von Dampf und Luft umwandelt und diese dann als Compressionskraft verwerthet, ohne irgend einen Verlust an Nutzeffect durch Wirbel, Schall- oder Wärmeerzeugung zu erleiden.

LXXIV.

Ueber die Lagerung der Walzen in ihren Gerüsten; von R. M. Daelen.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 660.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Einrichtung einer Walzenstraße, namentlich der Walzenlager in ihren Gerüsten, hat auf die Fabrication einen sehr wesentlichen Einfluß, und da hierin in den bestehenden Anlagen noch große Verschiedenheit gefunden wird, so sey der Versuch gestattet, eine Einigung der leitenden Ideen zu erstreben.

Es handelt sich hierbei weniger um die Bestimmung der Dimensionen als vielmehr der Formen, da erstere zu sehr von den localen Verhältnissen abhängig sind; für das Fundament gilt dieß von der Beschaffenheit des Baugrundes sowie des zu verwendenden Baumateriales, für die in Gußeisen herzustellenden Theile von der Qualität desselben und des zu verwalzenden Materiales.

In Bezug auf die Fundirung ist die Frage von Interesse, ob unter die Fundamentplatten Holz zu legen ist oder nicht?

Sind die Platten direct auf Stein gebettet, so halten sie ihre Lage besser, als auf Holz, da dieses der Verwesung ausgesetzt ist, jedoch wird ein öfteres Nachziehen der Muttern der Fundamentschrauben erforderlich, weil diese leichter durch die Schwingungen gelöst werden, als wenn durch eine elastische Unterlage die Schrauben in Spannung erhalten werden.

Durch die in Fig. 4 angegebene Construction werden beide Vortheile vereinigt, indem das Holz in der kastenförmigen Gegenplatte a der Fundamentsschraube angebracht ist und durch den Deckel b beim Anziehen der Schraube zusammengepreßt wird; es wird sich, so eingeschlossen, um so mehr gut halten, da es in den meisten Fällen stets unter Wasser bleibt. —

Die Walzenständer werden bis jetzt meistens zwischen den Knaggen der Fundamentplatte mittelst Holz- und Eisenkeilen mit dem Hammer festgetrieben, wie in Fig. 5 bei a, welches beim Los- und Festmachen viel Arbeit verursacht. Durch Vereinigung des Keiles mit der Schraube, wie bei b in Fig. 5 angegeben, wird diese Arbeit bedeutend erleichtert, und das genaueste Richten der Ständer ermöglicht. Auch hier wird durch die Holzeinlage, als elastisches Medium, das Lösen der Muttern vermieden. —

Die Construction der Walzenlager hat einen directen Einfluß auf den Gang der Walzen und also auf die äußere Beschaffenheit des Fabricates, ferner auf den Kraftverbrauch, den Verschleiß der Walzenzapfen und Lagerschalen, und auf den Verbrauch von Schmiermaterial. Ersteres gilt namentlich von Kaliberwalzen, bei deren Herstellung auf ein gewisses Abheben der Walzen von einander gerechnet wird, welches, je nach der Breite und Härte des zu walzenden Stückes, größer oder geringer ist und durch das Durchbiegen der Walzen, sowie das Nachgeben der einzelnen dem Drucke ausgesetzten Theile entsteht. Dieses Abheben der Walzen von einander muß bei ein und demselben Walzenpaare stets constant bleiben, also auf ein Minimum reducirt werden, denn sonst wird die Richtigkeit der Kalibrirung dadurch beeinträchtigt.

Um diesen Zweck zu erreichen muß die Zahl der einzelnen dem Drucke ausgesetzten Theile eine möglichst geringe seyn, und müssen die Berührungsflächen derselben genau bearbeitet werden; die Hauptbedingung aber ist die, daß die Druckschraube fest angezogen werden kann, so daß alle Theile des Lagers stets fest auf einander gepreßt werden, ohne daß aber hierdurch ein Druck auf den Walzenzapfen ausgeübt wird.

Die gewöhnlich angewendete Construction ist die in Fig. 8 angegebene. Die Druckschraube S wirkt auf den oberen Lagerdeckel O, und die Walze ruht auf dem unteren Deckel U in den Hängeschrauben H und H_1; sobald die Druckschraube S angetrieben wird, entsteht sofort ein Druck auf den Walzenzapfen, indem derselbe zwischen die beiden Lagerhälften eingeklemmt wird. Hierdurch wird die Reibung bedeutend vermehrt; ist der Druck sehr stark, so erhitzt sich der Zapfen, und dieser sowohl wie die Lagerschalen verschleißen rasch, trotz vermehrtem Schmiereverbrauch. Wird die Schraube S aber nicht genügend angetrieben, so hebt die Oberwalze sich mehr, als zur genauen Herstellung mancher Profileisen zulässig ist. Es erklärt sich hieraus der Ausdruck der Walzer, „die Walze liegt so fest, daß sie brennt", den wohl schon Mancher gehört haben wird, wenn ein schwieriges I-Eisen herzustellen war, wobei

dann auch die Kraft der Dampfmaschine, selbst bei erhöhter Dampfspannung, nicht ausreichte.

Bei einem Indicatorversuche, welcher angestellt wurde, um den Kraftverbrauch während des Walzens von Stabeisen zu bestimmen, erforderte die Dampfmaschine mit der leeren Walzenstraße 25 Pferdestärken zur Bewegung in normaler Geschwindigkeit. Als hierauf kurz vor Beginn des Walzens noch einige Diagramme aufgenommen wurden, ergaben diese einen Durchschnittsverbrauch von 70 Pferdestärken. Bei näherer Untersuchung zeigte sich, daß der Walzmeister die Druckschrauben der einzelnen Ständer angetrieben hatte, wie er dieß stets vor Beginn der Arbeit zu thun pflegte. Nachdem dieselben gelöst waren, zeigte sich wieder das zuerst erhaltene Resultat.

Die aus dem Gesagten für jede Walzenlager-Construction resultirende Hauptbedingung, daß es möglich seyn muß, die Druckschraube fest zuzuschrauben, ohne hierdurch den Walzenzapfen einzuklemmen, ist durch die in Fig. 5 angegebene Construction erfüllt: die Hängeschrauben H_1 und H_2 greifen den oberen Lagerdeckel an, an welchem die Walze durch die Schraubenbolzen B_1 und B_2 und den Deckel U aufgehängt ist. Die Hängeschrauben H_1 und H_2 werden stärker genommen als bei der gewöhnlichen Construction, denn sie haben den ganzen Druck der Schraube S auszuhalten, welche immer fest angezogen werden soll, nachdem die Walze in ihrer Lage gerichtet ist, damit das Heben der Walze möglichst vermieden wird. Die Muttern der Schraubenbolzen B_1 und B_2 werden nur so lange angezogen, bis der Walzenzapfen gegen das Oberlager anliegt, so daß er zwar lose im Lager läuft, jedoch nicht schlottern kann.

Auch für Oberwalzen, welche verstellbar seyn müssen (wie Blechwalzen ꝛc.), läßt sich die Construction sehr gut verwenden, indem dann die von den Hebeln der Gegengewichte aufgehenden Stützen unter den Deckel des Oberlagers stoßen, an dem die Walze aufgehängt ist. Das Stoßen der Walze gegen den Lagerdeckel wird dadurch vermieden, und die Reibung im Lager vermindert.

Durch die Seitenschrauben N_1, N_2, N_3, N_4, Fig. 8 und 9, werden die Walzen gegen Verschiebung in der Richtung ihrer Achsen gehalten, was namentlich für Kaliberwalzen, wie Schienenfertigwalzen ꝛc. von großer Wichtigkeit ist, da durch richtiges Reguliren das rasche Verschleißen der Walzenränder verhütet wird. Es gilt auch von diesen Schrauben, daß sie nur ihren Dienst thun, d. h. daß ihre Muttern fest bleiben, solange sie in Spannung gehalten werden; in der in Fig. 8 und 9 angegebenen Einrichtung ist dieß allerdings möglich durch Anziehen der Gegenmuttern; indessen wird dieß oft vernachläßigt, da sie sich ihrer Lage

wegen der Controlle entziehen. Geschieht dieß aber nicht, so müssen diese Schrauben von beiden Seiten der Walze sehr stark gegen dieselbe angezogen werden, um ihren Zweck zu erreichen, und dann wird hierdurch stärker gebremst als durch die Druckschraube S auf den Zapfen, denn die Wirkung wird bei D auf die Brust der Walze, also auf einen größeren Durchmesser ausgeübt, wo noch dazu das Schmieren schwierig ist.

In Fig. 5 bis 7 sind K_1 und K_2 Keile, welche, in einer Höhlung im Ständer genau eingepaßt, durch die Schrauben M_1 und M_2 in ihrer Längsrichtung gegen einander verschoben werden können, wodurch eine Verschiebung des Lagerkörpers in der Richtung der Längenachse der Walze hervorgebracht wird.

Sobald durch Anstellung der beiden Keile K_1 und K_2 die Lager von beiden Seiten der Walze genügend festgestellt sind, werden durch Festschrauben der Gegenkeile die Lager so befestigt, daß sie sich in keiner Richtung mehr bewegen können, was für den ruhigen Gang der Walzen erforderlich ist. Namentlich für Schienenfertigwalzen ist die seitliche Befestigung der Walzen gegen das Verschieben in ihrer Längsachsenrichtung von großer Wichtigkeit, weil die Schiene vor jedem Kaliber um 180° gewendet wird, also die Walzen jedesmal in entgegengesetzter Richtung verschoben werden und daher von beiden Seiten festgehalten werden müssen, damit kein zu schnelles Verschleißen der Ränder und Einschnitte eintritt; auch ist es nur so möglich das Profil genau herzustellen, namentlich die beiden Seiten des Fußes der Schiene genau gleich zu walzen.

Das Trio (drei Walzen übereinander), als Schienenfertigwalze angewendet, hat den Vortheil, daß das Wenden der Schiene fortfällt, der Seitenschub also stets in derselben Richtung auf jede einzelne Walze wirkt; daher wird auch jede nur nach einer Richtung festgeschraubt, und zwar die Ober- und Unterwalze entgegengesetzt der Mittelwalze. Da dieß viel leichter auszuführen ist, so erklärt sich hieraus bei einem Trio der geringere Verschleiß der Walzen in Rändern und Einschnitten gegen den bei einem Paar Walzen.

Die Abnutzung der Walzenzapfen ist dagegen oft größer bei dem Trio als bei einem Paare, und kommt wohl daher das Vorurtheil, welches noch vielfach gegen diese Einrichtung, namentlich für Fertigwalzen herrscht, denn man hält es für schwierig, die Mittelwalze so zu lagern, daß sie genügend fest liegt und gleichzeitig genügend leicht regulirbar ist; habe man dieß aber erreicht, so trete ein zu großer Zapfenverschleiß ein.

Es ist dieß wahr, wenn die Einrichtung der Lager so ist, daß durch Anschrauben der Druckschraube die Zapfen der Ober- oder Mittelwalze geklemmt werden können, wozu dann in vielen Fällen noch die Möglich-

keit eintritt, daß während des Durchganges des zu walzenden Stückes zwischen Unter- und Mittelwalze der entstehende Druck durch den Zapfen der Oberwalze auf die Druckschraube übertragen wird, wodurch dann auf diesen mit unberechenbar hoher Kraft gebremst wird.

Bei der Construction der Lager für ein Trio ist also von dem Grundsatze auszugeben, daß der Druck der Schraube niemals klemmend auf einen Zapfen wirken kann, und daß der Druck auf die Mittelwalze nach oben auf die Druckschraube übertragen werden muß, ohne daß der Zapfen der Oberwalze hierunter leidet.

Sehen wir, ob diese Bedingungen in der in Fig. 10 angegebenen Einrichtung erfüllt sind.

Es ist hier angenommen, daß die Mittelwalze die von der Dampfmaschinenwelle getriebene seyn soll, und hat deßhalb die Unterwalze einen besonderen Lagerkörper w, der bei a und b mit flachen Eisenstücken unterlegt wird, um der Walze die richtige Lage zu geben. Soll die Unterwalze selbst getrieben werden, so kann der Lagerkörper mit dem Ständer aus einem Stücke seyn, und es wird dann durch Unterlagen die Lagerschale bei c regulirt.

Das Unterlager U der Mittelwalze stützt sich auf den Lagerkörper W der Unterwalze, und wird seine Höhe bei d und e durch Unterlegen von Flacheisen oder Blechstreifen regulirt. Bei f und g stützt sich auf das Unterlager der Mittelwalze das Oberlager O der Oberwalze, welches hier ebenfalls in seiner Höhe durch Unterlagen gerichtet wird; die Oberwalze wird getragen durch den Lagerhalter J, der durch die Schraubenbolzen B_1 und B_2 mit dem Oberlager O verbunden ist, an welchem die Hängeschrauben H_1 und H_2 angreifen. Nachdem so die Lage jeder Walze bestimmt ist, wird die Druckschraube S so fest als möglich angezogen, und darauf der Deckel D der Mittelwalze mittelst der Nasenkeile K_1 und K_2 so fest angezogen als nöthig ist, um ein Heben der Mittelwalze zu verhindern. Die seitliche Anstellung geschieht durch die Keile N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, N_6, wie oben an Fig. 8 beschrieben.

Es ist hierdurch das Problem gelöst, das Trio ebenso sicher zu lagern wie zwei Walzen übereinander, und nach den Resultaten welche damit erzielt sind, steht zu erwarten, daß das Trio als einfachster Mechanismus für Vor- und Rückwärtswalzen sich auch für Fertigwalzen mehr Eingang verschaffen wird.

LXXV.

Ueber Abnutzung und Dauer der Eisenbahnschienen.

Die Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereines (Jahrgang 1872, Heft 13 und 14) enthält unter obigem Titel eine Abhandlung von Franz Stockert, Centralinspector der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, der wir Folgendes entnehmen.

Unter den bei den Eisenbahnen verwendeten Materialien nehmen die Schienen einen hervorragenden Rang ein, da sie einen nicht unwesentlichen Theil der Anlagekosten beanspruchen und der Werth derselben bei den sämmtlichen Eisenbahnen sich nur nach vielen hundert Millionen Gulden schätzen läßt.

Sie beanspruchen die Aufmerksamkeit des Eisenbahn-Technikers aber noch mehr deßhalb, weil wenige Verbrauchsmaterialien bei den Eisenbahnen in gleichem Maaße der Abnutzung unterliegen, so daß die Erneuerungskosten derselben jedes Jahr abermals viele Millionen Gulden verschlingen.

Ueber die Abnutzung und Dauer der Eisenbahnschienen und die Factoren welche darauf Einfluß haben, ist aber noch wenig Positives bekannt. Als Beweis dafür mag gelten, daß fast bei allen Lieferungen eine Haftzeit bedungen wird, während welcher unbrauchbar gewordene Schienen ersetzt werden müssen, aber darauf gar keine Rücksicht genommen wird, daß auch die während der Haftzeit nicht zerstörten Schienen in ihrer Qualität sehr verschieden seyn können.

Diese mangelhafte Kenntniß über Abnutzung und Dauer der Schienen rührt wohl hauptsächlich daher, daß gleichzeitig so viele Factoren darauf von Einfluß sind. Das zur Erzeugung der Schienen verwendete Material, die Art der Fabrication der Schienen, das Gewicht und der Querschnitt derselben, die Construction des Oberbaues, die Instandhaltung desselben, die Anlageverhältnisse der Bahn (Steigung, Richtung, Einschnitte), endlich die Inanspruchnahme der Schienen nach Zahl und Belastung der Fuhrwerke, sind von wesentlichem Einfluß auf die längere oder kürzere Dauer, und es ist sehr schwierig, die Wirkung jedes einzelnen Factors getrennt für sich zu ermitteln. Daher bieten die genaueste Ueberwachung der Fabrication, die sorgfältigsten Bruch-, Belastungs- und Fallproben keine Garantie für die Dauer der Schienen, wie man sich auch keine genaue Rechenschaft darüber geben kann, ob durch Verwendung von Stahl die dadurch erwachsenen Mehrkosten ökonomisch gerechtfertigt sind. Der

ökonomische Werth des verwendeten Materiales kann nur dann richtig beurtheilt werden, wenn es möglich ist, die Dauer der verwendeten Schienen unter einer bestimmten Inanspruchnahme zu ermitteln.

Als verlässigste Vergleichsbasis für die Inanspruchnahme erscheint die transportirte Bruttolast, und es wird daher die Qualität der Schienen bei gleicher darüber transportirter Bruttolast nach der größeren oder kleineren Anzahl unbrauchbar gewordener Schienen zu beurtheilen seyn. Die transportirten Bruttolasten und die durch dieselben zerstörten, also aus der Bahn entfernten Schienen bringen demnach die Qualität verschiedener Schienen zur Anschauung, wenn die Beobachtungen lange genug fortgesetzt worden sind.

Bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn war es möglich, für viele Bahnstrecken, also für eine große Anzahl von Schienen, solche Erfahrungsresultate zu erlangen. Diese Resultate wurden graphisch dargestellt und es hat sich daraus ergeben, daß die, die Zerstörung der Schienen darstellende, nach aufwärts gekrümmte Linie sehr annähernd einen Theil einer Ellipse bildet, deren eine Achse die Summe der bis zur gänzlichen Zerstörung aller Schienen über dieselbe bewegten Bruttolast, die andere Achse die Summe aller in der betreffenden Bahnstrecke liegenden Schienen darstellt.

Durch diese bestimmte Form der Ausnutzungslinie ist uns ein Mittel gegeben, nach einem, zur Gesammtdauer der Schienen verhältnißmäßig kurzen Zeitraum, die weitere successive Zerstörung aller Schienen einer Lieferung zu beurtheilen und das Bruttogewicht zu berechnen, welches bis zur gänzlichen Zerstörung aller in einer Bahnstrecke liegenden Schienen über dieselben transportirt werden kann.

Der Vergleich der Ausnutzungsfähigkeit verschiedener Schienengattungen nach der darüber transportirten Bruttolast ist aber nur dann zulässig, wenn alle anderen auf die Zerstörung der Schienen einwirkenden Umstände gleich sind, also bei gleichen Steigungs- und Richtungsverhältnissen, bei gleicher durchschnittlicher Radbelastung und wenn insbesondere die Schienen nicht durch die Bremsen der Fahrzeuge mehr oder weniger in Anspruch genommen werden. Die Bewerthung des Einflusses der Anlageverhältnisse der Bahn auf die frühere oder spätere Zerstörung der Schienen ist mit großen Schwierigkeiten verbunden, und können bestimmte Coefficienten dafür nur als Annäherungszahlen anzusehen seyn, welche erst durch sorgfältige statistische Nachweisungen der Wirklichkeit näher gebracht werden müssen.

Der Verf. hat versucht, für die auf der Kaiser Ferdinands-Nord-

bahn vorkommenden Steigungen, Gefälle, Curven und Einschnitte diese Coefficienten zu ermitteln und hat sie in Tabellen zusammengestellt.

Von größter Wichtigkeit für die Dauer der Schienen ist noch die Radbelastung, da dieselbe Bruttolast, auf eine kleinere Zahl von Rädern vertheilt, unter sonst gleichen Verhältnissen eine schnellere Zerstörung der Schienen herbeiführen wird, als wenn die Last auf eine größere Anzahl von Rädern vertheilt ist. Die bei der Ferdinands-Nordbahn gemachten Beobachtungen haben ergeben, daß die Differenz der Ausnutzungsfähigkeit bei gleicher beförderter Bruttolast umgekehrt dem Quadrate der Radbelastung entspricht.

Wenn die hier mitgetheilten Erfahrungen schon den Vortheil gewähren, die Einflüsse welche die Zerstörung der Schienen herbeiführen, beurtheilen und bemessen zu können, so setzen sie uns weiter in den Stand, für eine bestimmte Zeit ein genaues Präliminare für den Schienenbedarf zu verfassen. Weit wichtiger ist aber der durch sie erzielte Nachweis, daß die bisher fast allgemein angewendete Garantieleistung für die gute Qualität der Schienen vollständig unzulänglich ist, wie auch der Preis der Schienen ohne gehörige Kenntniß der Qualität derselben sich nicht beurtheilen läßt. Richtig wäre es, den Schienenpreis immer erst nach der Ausnutzungsfähigkeit der Schienen zu bemessen, wobei natürlich die Anlageverhältnisse der Bahn und die durchschnittliche Radbelastung mit in Rechnung gezogen werden müssen. Die Lieferungsbedingnisse wären auf die Beförderung einer bestimmten Bruttolast auf horizontaler, gerader Bahn bei Dämmen und einer mittleren Radbelastung zu beziehen; da diese Verhältnisse in Wirklichkeit aber nicht vorkommen, so muß zur Beurtheilung der Erfüllung der Haftpflicht die entsprechende Reduction vorgenommen werden.

Schließlich wünscht der Verfasser, daß durch seine Mittheilungen die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf den für die Oekonomie der Eisenbahnen hochwichtigen Gegenstand geleitet und daß durch eine Reihe von sorgfältigen Beobachtungen auf Bahnen mit den verschiedensten Anlageverhältnissen und Radbelastungen successive der Wahrheit näher gekommen werde. (Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, November 1872, S. 1295.)

LXXVI.

Neue Vorbereitungsstrecken (Kettenstrecken) für Seilgarn-Spinnmaschinen, von Sam. Lawson und Söhne in Leeds; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Im vergangenen Jahre haben die renommirten Constructeure von Flachs-, Werg-, Hanf- und Jutespinnereimaschinen, Sam. Lawson und Söhne in Leeds ein neues System von Strecken für Verarbeitung von Flachs, Hanf, Jute u. dergl. zu Seilgarnen eingeführt,[52] welches sich rasch in den bedeutendsten Seilfabriken Englands Eingang verschafft hat und nach Erachten des Referenten nicht nur für mechanische Seilereien, sondern auch für Spinnereien von starken Fadennummern von Bedeutung ist.

Bei den vorliegenden Vorbereitungsmaschinen, an welche sich unmittelbar die Spinnmaschine anschließt, finden sich zwei nach einander folgende Sätze von Hechelstäben, von welchen der zweite Satz mit bedeutend größerer Geschwindigkeit sich vorwärtsbewegt und dabei das von den ersten Hecheln zugebrachte Band auskämmt, verzieht und zu den Abzugswalzen weiterführt.[53]

Die erste Maschine dieses Systemes ist eine Band- oder Anlegemaschine, auf welcher das in üblicher Weise zubereitete Spinnmaterial in einzelnen Partien aufgegeben und in ein endloses Band umgewandelt wird. Mehrere dieser Bänder gehen sodann zur zweiten, ganz ähnlich gebauten Maschine (Grobstrecke); das Streckband doublirt kann erforderlichen Falles noch eine dritte solche Maschine (Feinstrecke) passiren, um zum Schluß auf der Spinnmaschine in einen dicken Faden verwandelt zu werden.

Um die Einrichtung der neuen Maschinen annähernd kennen zu lernen, genügt es die Bandmaschine, die sogen. Patentmaschine Nr. 1, näher in's Auge zu fassen, da die Maschinen Nr. 2 und 3, abgesehen von Dimensionen und Stärke der Hechelnadeln und der abweichenden Anordnung der Abzugswalzen, die gleiche Einrichtung wie Nr. 1 haben.

52 Diese Vorbereitungsmaschinen für Flachs, Hanf, Jute und dergl. sind dem Amerikaner John Good in Brooklyn (New-York) im Jahre 1871 unter Nr. 2211 in England patentirt worden und dieses Patent wurde von der Firma S. Lawson und Söhne in Leeds erworben.

53 Zwei Hechel- oder Kammsätze hintereinander mit Voreilung des zweiten Kammsatzes finden wir schon in Clough's doppeltwirkender Vorbereitungsstrecke für lange Wollen, welche im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 197 beschrieben wurde.

Fig. 25 zeigt einen Längenschnitt durch die Bandmaschine, und Figur 26 und 27 versinnlichen die nähere Einrichtung der Kette zur Bewegung der Hechelstäbe.

Das Material, welches auf das Zuführbret oder endlose Speisetuch A in einzelnen, gehörig über einander greifenden Risten vom Ballen weg aufgelegt wird, kommt durch die Einziehwalzen B zur langsam fortschreitenden Hechelkette C, in deren Nadeln die Fasern durch die Stäbe der rotirenden Trommel D gehörig eingelegt werden.

Von den Hecheln C wird das Band durch die zweite, mit bedeutend (12 bis 18mal) größerer Geschwindigkeit sich bewegende Hechelkette E abgenommen, wobei die Fasern ausgestreckt, parallel gelegt und nach Maaßgabe des Voreilens der zweiten Hechelstäbe ausgezogen werden. Die Ableitung des endlosen Bandes geschieht durch die Abzugswalzen F und H, zwischen welchen der Trichter G eingeschaltet ist.

Aus der Abbildung ist von vorn herein zu entnehmen, daß bei dem besprochenen Maschinensysteme statt der Schraubenführung für die Hechelstäbe, welche bei der Verarbeitung von gröberem Material einige Nachtheile besitzt, wieder die Kettenführung, allerdings in einer so verbesserten Anordnung und Ausführung eingeführt wurde, daß an deren dauernden Beibehaltung für diese Art von Maschinen nicht zu zweifeln ist.

Längs beider Seiten der Maschine sind die Gelenkketten C bezieh. E angebracht, durch welche die Hechelstäbe a (Figur 26 und 27) mitgenommen werden. Die Endzapfen dieser Stäbe stecken in den Augen der Glieder b und c, doch in solcher Weise, daß auf die Stäbe a kein nachtheiliger Zug sich äußern kann. Zu diesem Behufe greifen die einzelnen Kettenglieder mittelst angegossener Büchsen in einander ein, wie dieß in Figur 27 wohl deutlich genug dargestellt ist, und pflanzt sich dergestalt der Zug direct von einem Kettengliede zum nächsten weiter, ohne hierbei die lose in dem Auge der Kettenglieder b steckenden Hechelstäbe zu beanspruchen.

Da nun die Hechelnadeln nahezu senkrecht in die Fasern eintreten und aus denselben ebenso austreten sollen, so sind an beiden Enden der Stäbe a neben den Ketten kleine Arme d befestigt, an welchen die Zapfen e und i zu bemerken sind.

Dort wo die Hechelstäbe nach aufwärts in die obere Reihe steigen, findet sich eine entsprechend gekrümmte Führungsschiene I, gegen welche die Zapfen e sich anlegen und dadurch die Arme d bezieh. die Hechelnadeln in die erforderliche Stellung bringen. Analog ist durch Anbringung der Führungsleisten K am anderen Ende der Hechelkette Vorsorge

getroffen, daß die Hechelstäbe nicht sofort umschlagen und die Fasern verwirren. Gegen diese Führungsschienen K legen sich die Arme d mit den Zapfen i an. Zwischen I und K liegt zur Sicherung der senkrechten Stellung der Hechelnadeln die gerade Führungsschiene L, auf welcher die Zapfen d hingleiten, wenn nicht nebenbei auch das Mittel gewählt wurde, daß die Arme d mit einem Schlitz in die Führungsleiste der Schiene L eingreifen, wie dieß in Figur 27 im Schnitt angedeutet wurde.

Da die zweite Hechelkette E sich mit großer Geschwindigkeit bewegt, so wird zur Entlastung derselben und um ein Umschlagen der Hechelstäbe zu verhüten, ein Theil der unteren Hälfte durch die links und rechts am Maschinengestell angebrachte Bahn M getragen.

Was den Antrieb der Maschine anlangt, so sitzt an der Achse der unteren Abzugswalze F die Treibscheibe und werden von dieser Achse aus durch kleine Riemenscheiben die vorderen Abzugswalzen H, durch Zahnräder aber die Kettenscheiben N_1 in Bewegung gesetzt. Die Bewegung wird durch die Ketten E auf die Scheiben N_2 und von der Achse derselben durch Zahnräder und Wechsel auf die Kettenscheiben N_3 bezieh. auf die Ketten C übertragen. Von der Achse der hintersten Kettenräder N_4 werden die Einzugswalzen B durch Zahnräder angetrieben. Die Einlegetrommeln D werden durch die Hechelzähne einfach mitgenommen.

Es ist einleuchtend, daß die Ausführung der Hechelketten mit Sorgfalt erfolgen muß. Die genannte Firma hat auch hierzu eigene Maschinchen aufgestellt, welche die Kettenglieder, die Arme ꝛc. rasch, billig und sehr exact herrichten, wie überhaupt die Maschinen von S. Lawson und Söhne durch ihre solide Herstellung bekannt sind.

Einen Satz der besprochenen Maschinen fand Referent in der mechanischen Seilerei der HHrn. Jackson, Ronald und Coltart in Liverpool, und war man dort von der Wirkungsweise und Leistungsfähigkeit derselben so befriedigt, daß sämmtliche Schraubenstrecken durch die neuen Kettenstrecken ersetzt werden.

Preis, Leistungsfähigkeit und Raumerforderniß betreffend, seyen nachstehende Daten (in englischen Einheiten) mitgetheilt.

Zur Verarbeitung von 40 Centner Material in 10 Arbeitsstunden waren im Gange:

eine Bandmaschine (Patentmaschine Nr. 1);

eine Strecke (Patentmaschine Nr. 2);

neun Spinnmaschinen per 6 Spindeln, also 54 Spindeln, im Gesammtpreis von 2990 Pfund Sterling.

In einem anderen Falle wurden pro Tag 80 Centner Material verarbeitet und zwar mit:

einer Bandmaschine (Patentmaschine Nr. 1);
zwei Grobstrecken (dto. Nr. 2);
zwei Feinstrecken (dto. Nr. 3);
achtzehn Spinnmaschinen per 6 Spindeln, also 108 Spindeln.

Der Preis dieses Maschinensatzes beträgt 5630 Pfund Sterling.

Die Bandmaschine (Nr. 1) ist 19 Fuß 8 Zoll lang und 6 Fuß 9 Zoll breit; die Strecke (Nr. 2 oder 3) ist 21 Fuß 3 Zoll lang und 6 Fuß breit.

Die Spinnmaschine per 6 Spindeln nimmt etwa 6 Fuß im Gevierte ein.

Der mittlere Verzug auf den Maschinen beträgt 16 bei Nr. 1, 21 bei Nr. 2 und 3, und auf den Spinnmaschinen 10 bis 18.

LXXVII.

Vorschlag zur einheitlichen Garnnumerirung; von Fritz Pasquay in Wasselnheim.

Aus der Allgemeinen deutschen polytechnischen Zeitung, 1873, Nr. 1.

Nachtheile der verschiedenartigen Numerirsysteme.

Die Nachtheile des gegenwärtigen Sachbestandes der Garnnumerirung sind für jeden Fachmann so handgreiflich und so lästig, daß es kaum von Nutzen seyn kann, sich dabei länger aufzuhalten.

Es ist leider nur allzubekannt, daß nicht nur in einzelnen Staaten für jede Garnsorte ein besonderes Titrirsystem herrscht, sondern daß sogar in ein und demselben Staate, für dieselbe Garnsorte, mehrere Arten der Numerirung vorkommen.

Yards, französische, Leipziger, brabanter, Wiener, Berliner, württemberger Ellen und Meter, — englische, österreichische, cölnische und Zollpfunde, Kilogramm neben altfranzösischen Grains, bilden ebensoviel Grundlagen der Sprachen und Idiome, welche der Fachmann zu erlernen hat, um sich in dem Babelsbau zurechtzufinden.

Maaßgebend ist dabei, daß in Frankreich, wo das metrische Maaß- und Gewichtssystem mit Decimaltheilung am längsten besteht, für Streichgarne, neben dem kilogrammmetrischen, andere Systeme, die theils auf der Elle von 1,19 Met. oder 52 Pariser Zoll, und dem halben Kilogramm neben der „Livre de Table“ des südlichen Frankreichs beruhen, vorkom-

men. Leinengarn wird dort nach Yards und englischen Pfunden; Seide nach Annes von 1,19 Met. und Grains von 0,053 Grm. bezeichnet. Für Kammgarne gelten hier 720, dort 714 Met. als Längeneinheit, mit 0,500 Kil., auch 1 Kil. als Gewichtseinheit.

Rationelles Numerirsystem.

Die Bezeichnung der Nummer, d. h. des Feinheitgrades der Garne, ist der Ausdruck des Verhältnisses der Länge zum Gewicht. Für alle diejenigen Staaten, wo das Meter- und Kilogramm-System eingeführt, oder wo diese Einführung in Aussicht steht, gibt es nur ein einziges rationelles Numerirsystem, nämlich dasjenige welches die Nummer durch das Verhältniß der Länge in Metern zum Gewicht in Grammen, — resp. Kilometern zu Kilogrammen, ausdrückt, so daß ein Garn, wovon

1000 Met. 1000 Grm. wiegen mit Nr. 1.
500 „ „ „ „ „ „ 0,5 oder 500 Met.-Kil.
1200 „ „ „ „ „ „ 1,2 „ 1200 „
24500 „ „ „ „ „ „ 24,5
50000 „ „ „ „ „ „ 50

bezeichnet würde.

Dieses System, das kilogrammmetrische, ist schon theilweise in Anwendung, z. B. für Streichgarne in Reims und im Elsaß; für Seidenabfallgarne, Floret und Noppenseide ꝛc.

Auch beruht das französische Baumwolltitrirsystem auf dem Kilometer, und dem halben Kilogramm, wie es ein unverzeihlicher Mißgriff in der „Ordonnance royale vom 26. Mai 1819", d. h. lange nach der gesetzlichen Einführung des Kilogrammes als Gewichtseinheit, vorgeschrieben.

Die Umwandlung in das kilogrammmetrische System bietet demnach hier keine Schwierigkeit.

Da bereits das metrische Maaß- und Gewichtssystem in den bedeutendsten Staaten des Continents besteht, und voraussichtlich bald auch in den anderen eingeführt werden dürfte, so kann kein anderes Numerirsystem die Annahme von Seite der Gesammtheit der Interessenten beanspruchen, als dieses Einzige, welches sowohl dem neuen Maaß und Gewicht, als auch dem Decimalsystem vollkommen entspricht.

Ich betone das Wort „vollkommen", um späterem Nachbessern von vornherein vorzubeugen und zu warnen vor halben, sogen. transitorischen Maaßregeln, wie sie sich leider auch in das Gesetz vom 17. August 1868 für Maaß- und Gewichtsordnung im deutschen Reich einge-

schlichen und zwar in der Form des Centners von 50 Kilogrammen und des Scheffels von 50 Liter, die sich nicht in eine Decimalreihe von Kilogrammen und Litern einschalten lassen.

Wenn solches geschieht, so hilft und bessert der verständigere Theil des Publicums nach, Jeder auf seine Weise, und schon sehen wir Handelsplätze die Waaren per Centner von 100 Kilogrm. und per Hektoliter taxiren, während andere die mißgriffenen Normen des Reichsgesetzes innehalten und so der Vortheile der Decimalrechnung verlustig bleiben.

Aufmachung.

Mit der Einführung eines einheitlichen internationalen Numerirsystemes ist die Frage jedoch nur halb gelöst; denn weit störender für den Verkehr ist die so sehr verschiedene Aufmachung oder Haspelung der Garne.

Wenn auch die Numerirung auf einheitlichen Fuß gebracht wird, so kann eine Garnwaage (Romaine), welche auf der Scala des Quadranten die neue Nummer angibt, wenn 1000 oder 100 Met. des zu prüfenden Garnes angehängt werden, nur für den Fall dienen, daß das Garn per 100 Met. gehaspelt und unterbunden worden.

Deßhalb begehrt der Käufer die Garne in der ihm passendsten Aufmachung, um nicht aus verschiedenen Productionsgegenden Strähnelängen zu erhalten, die ebensoviel Titrirwaagen, wenn nicht Umhaspelung oder umständliche Berechnungen, voraussetzen, und auch beim Abspulen nicht immer auf die zu Gebot stehenden Häspel passen könnten.

Selbstverständlich findet der Spinner für die vorräthige Waare auch nicht Absatz auf allen Märkten, und oft muß er seinen Stock ruhen lassen, um in vorgeschriebener Weise gehaspeltes Garn anzufertigen.

Um zu einer einheitlichen Aufmachung zu gelangen und bei dieser das vorgeschlagene kilogrammmetrische Numerirsystem aufrecht zu erhalten, müßte auch die Fadenlänge des Stranges eine runde decimalische Meterzahl betragen, z. B. 1000 Met. mit Gebinde von je 100 Met.

In der Praxis könnten bei gröberen Garnen, ohne Nachtheil für Durchführung des Systemes, Stränge von mehr oder weniger Gebinde von je 100 Met. geliefert werden. Den Haspelumfang schlage ich zu 1,50 Met. vor, da auch hier, um die allgemeine Annahme zu erleichtern, eine möglichst runde Zahl nothwendig ist. Dazu weicht dieses Maaß wenig von den meisten gebräuchlichen Dimensionen ab, und ist es leicht, bei bestehenden Haspeln durch einfaches Auftragen dünner Latten auf die Flügel, den Durchmesser dem neuen Maaß anzupassen.

Die Erfahrung hat mich gelehrt, daß Stränge von 1 1/2 Met. Umfang überall leicht Eingang finden, und es liefert unsere Fabrik diese Aufmachung bereits seit 15 Jahren sowohl nach Paris, Lyon und die Normandie, als nach Berlin, Wien, Schlesien und die Rheingegend.

Mit 66 Umdrehungen per Gebind, stellt sich die theoretische Länge auf 99 Met., effectiv jedoch immer auf 100 Met. und bei sehr grobem Garn, wegen der stärkeren Zunahme des Haspelumfanges, sogar über 100 Met.

Ein theoretisch richtiges Innehalten der aufgewundenen Länge liegt ohnehin außer dem Bereiche der Möglichkeit, und derselbe Haspel liefert immer Abweichungen durch stärkere oder geringere Spannung der Fäden und je nach der Feinheit des Garnes.

Für grobe Jute- und Phormium-Garne dürfte vielleicht ein größerer Haspelumfang geboten seyn, doch müßte unbedingt die Theilung der Strähne der Decimaltheilung des Kilometers entsprechen, und das für alle Garnsorten einheitliche Numerirsystem auch für diese Garne innegehalten werden.

Gesetzlicher Zwang.

Um ein einheitliches Numerirsystem schnell und sicher in die Praxis einzuführen, ist gesetzlicher Zwang zu empfehlen. Denn wenn auch für intelligente Industrielle die Wichtigkeit einer solchen Einigung für den in- und ausländischen Verkehr hinreicht, so wäre sonst doch zu befürchten, daß Jahrzehnte lang der alte Schlendrian in manchen Gegenden fortbestände.

Wir dürfen nicht außer Acht lassen, daß in Preußen heute noch fettes Streichgarn nach dem alten cölnischen Centner — dasselbe Garn aber, nachdem es gewaschen, nach dem Zollcentner verkauft wird; und daß in Frankreich, namentlich in Paris, nachdem dort seit circa einem Jahrhundert das neue Maaß und Gewicht gesetzlich eingeführt ist, das Gesetz aber nicht stramm gehandhabt worden, Gewichtseinheiten im Großhandel vorkommen, welche mit dem Kilogramm und dessen Decimalreihen nicht die geringste Verwandtschaft besitzen. —

Kurz zusammengefaßt, formuliren sich obige Bemerkungen und Vorschläge in folgende Principien, welche einem internationalen Garn-Numerirsystem zu Grunde gelegt werden müssen, um allgemeine Anerkennung zu bedingen:

1) vollkommener Einklang mit dem neuesten Maaß- und Gewichtssystem;

2) Ausdruck der Nummer durch das Verhältniß der Länge in Metern zum Gewicht in Grammen — resp. Kilometern zu Kilogrammen;

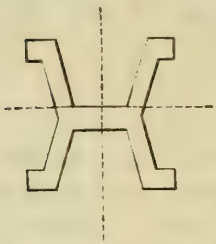
3) Aufmachung vermittelst eines einheitlichen Haspels von $1^1/_2$ Meter Umfang; Gebinde von 66 Umgängen, effectiv 100 Meter.

LXXVIII.

Ueber die Querschnittsform des Normalmetermaaßes.

Nach Engineering, December 1872, S. 433.

Herr Tresca, zweiter Director des Conservatoire des arts et métiers in Paris und Mitglied der internationalen Metercommission, hat in einer Mittheilung an die (französische) Akademie der Wissenschaften die für das Normalmetermaaß adoptirte Querschnittsform und die Gründe für die Annahme derselben veröffentlicht. In nebenstehender Figur ist die Gestalt dieses Querschnittes versinnlicht.



Es ist bekannt, daß bei einem der Biegung unterworfenen Stabe die Länge in der neutralen Achse sich nicht ändert, während alle übrigen Längen durch die Biegung eine Modification erleiden. Die Theilstriche sollten daher bei Normalmaaßen in der Ebene der neutralen Achse gemacht werden. Um diese Bedingung zu erfüllen, hat man bis jetzt verschiedene Formen angenommen. Man hat z. B. Rinnen in den Stab bis zur Mitte seiner Dicke gearbeitet, und die Länge desselben durch die am Boden dieser Rinne angebrachten Theilstriche bestimmt u. s. w. Der Commission sind indessen die mit diesen Anordnungen verknüpften Schwierigkeiten nicht entgangen.

Bei dem adoptirten Querschnitte liegt die obere Fläche des horizontalen Stabes, welcher die beiden Seiten des X verbindet, in der Mitte der Querschnittshöhe, und diese Fläche coincidirt mit der Ebene der neutralen Fasern; sie bildet zugleich eine Tafel, auf welcher die Graduirung markirt werden kann. Wenn man den Einfluß der Temperaturveränderung in Erwägung zieht, so gelangt man zu dem Schluß, daß die Eintheilung in der Ebene der neutralen Fasern verzeichnet werden sollte. Eine Temperaturveränderung an einer der Flächen erzeugt in der That eine mechanische Wirkung, welche die in dieser Fläche liegenden Molecüle ausdehnt und zusammenzieht. Was die angenommenen Dimensionen

anbelangt, so sind sie so gewählt, daß der transversale Durchschnitt in ein Quadrat beschrieben werden kann. Die Durchschnittsfläche beträgt 150 Quadratmillimeter ($1^1/_2$mal so viel wie der Querschnitt des Normalmeters im Archiv zu Paris). Das Trägheitsmoment des Querschnittes ist 39mal größer als das bei dem Normalmeter des Archives.

Neben den bereits erwähnten Vortheilen bietet die adoptirte Querschnittsform noch verschiedene andere Vortheile dar, die wir hier übergehen müssen. Wir bemerken nur noch, daß die V-förmige Rinne im oberen Theile des Querschnittes zugleich eine Unterlage für das Thermometer bildet, was den nämlichen Erfolg hat, wie wenn das Thermometer während der Beobachtungen im Material des Meters eingeschlossen wäre.

LXXIX.

Ueber die continuirliche Destillation des Petroleums, der Mineralöle etc. bei constantem Niveau und fractionirter Condensation; von H. Fuhst, Civilingenieur in Halle a. S.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die volle und ununterbrochene Arbeit bei Tag und Nacht, sie ist die Cardinalbedingung einer hohen Rentabilität in allen denjenigen Industriezweigen, deren Natur überhaupt eine ununterbrochene Arbeit zuläßt. Sie ist von ganz besonderer Wichtigkeit da, wo, wie in der Petroleum-, Mineralöl- und Paraffinfabrication die eigentliche Arbeit durch die Wärme hervorgebracht, und Menschenkraft nur zur Erhaltung der Wärme resp. zur Controlle der durch sie hervorgebrachten Arbeit gebraucht wird, so daß mit wenig Menschenkräften große Werthveränderungen resp. Wertherhöhungen des Rohmateriales erzeugt werden. Die volle ununterbrochene Arbeit gewährt auch allein die volle Ausnutzung des Anlage-Capitales sowohl, als auch der Leistung der Menschenkräfte und der Apparate. Die Einführung derselben ist aber noch um viel wichtiger und lohnender, wenn sie, wie hier, in ihrem Gefolge, ohne irgend welche Nachtheile zu haben, noch qualitativ und quantitativ größere Ausbeute, Ersparnisse an Feuermaterial, größere Haltbarkeit der Apparate ꝛc. bietet.

Diese Vortheile sind im Nachstehenden etwas weiter ausgeführt, sie sind für die betreffenden Industriezweige von durchgreifend hoher Wichtigkeit.

Die continuirliche Destillation des Petroleums, der Mineralöle und der Paraffine bei constantem Niveau mit fractionirter Condensation bietet gegenüber der jetzigen Destillationsmethode folgende Vortheile:

1) Die Leistung jeder einzelnen Blase resp. Apparates, und somit die Leistung der gesammten Oel- und Paraffin-Destillation und Rectification wird auf mehr als das Doppelte erhöht.
2) Die Destillate erleiden eine geringere Zersetzung; es erhöht sich die quantitative sowohl als auch die qualitative Ausbeute, indem sich der Destillations-Verlust vermindert.
3) Es erhöht sich die Ausbeute durch Vermeidung wiederholter Destillation desselben Productes.
4) Es wird wesentlich an Feuermaterial gespart.
5) Die Apparate werden trotz ihrer Mehrleistung weniger angestrengt.
6) Die continuirliche Destillation ergibt durch Anwendung kleinerer Apparate härteres Paraffin, bei gleicher quantitativer Leistung.

ad 1. — Die Leistung der Blasen (Destillations-Apparate) wird erhöht:

a) durch Benutzung der gesammten gegebenen Zeit zur Destillation selbst, während bisher kaum die Hälfte der vorhandenen Zeit die Blase wirklich arbeitete und in der anderen Zeit theils abkühlte zum Ausschöpfen, theils ganz ruhte oder im Anfeuern begriffen war;
b) durch fortwährend volle Destillation, während dieselbe bisher beim Anfeuern der Blase, sowie in Folge des Sinkens des Niveau's nicht voll arbeitete. Es hat dieß darin seinen Grund, daß bei Beginn der Destillation die erforderliche Wärme noch nicht vorhanden ist, um voll destilliren zu können, und daß beim Sinken des Niveau's der Weg vom Flüssigkeitsspiegel bis in die Condensation stetig länger wird und so die Destillate nur mit Aufwendung einer größeren Zeitdauer in die Condensation gelangen können. Die Arbeit wird um so schwächer, je tiefer das Niveau sinkt. Die Blasen arbeiten somit, trotzdem sie in vollem Dienste sind, doch nicht voll. Beides fällt bei der continuirlichen Destillation mit constantem Niveau fort.

ad 2. — Das Niveau der zu destillirenden Flüssigkeit sinkt bei der Destillation einmaliger Füllungen permanent mit der fortschreitenden Destillation. In Folge dessen wird der Steigeraum der Gase fortwährend größer, die Gase müssen sich also entsprechend länger in der Blase aufhalten, während gleichzeitig die oberen Partien der vom Feuer berührten Wandungen der Blase sich im Inneren derselben immer mehr

von der Destillationsflüssigkeit entblößen. Diese von der Flüssigkeit entblößten Wandungen nehmen nun eine höhere Temperatur an, welche schließlich bis zur Rothgluth geht, und die Gase müssen unmittelbar nach ihrer Bildung, um zur Kühlschlange zu gelangen, diese glühenden Wandungen passiren. Es tritt ein Moment ein, in welchem die Blase in der Nähe der Wandungen anfängt wie Oelgasretorten zu arbeiten; die Gase werden zersetzt in Leuchtgase die als Destillationsverluste entweichen und der ausgeschiedene Kohk vermehrt den werthlosen Rückstand. Diese Eigenschaft der Blase, permanente Gase und Kohk statt flüssiger Destillate zu liefern, wird um so größer, je mehr das Niveau sinkt, da mit diesem Sinken ein immer größerer Theil der Wandungen erhitzt und der Steigeraum immer höher wird, also die Zeit des Aufenthaltes der Gase zwischen den erhitzten Wandungen oder die Zeit ihrer Zersetzung immer zunimmt. Es wird durch die Blase immer mehr Leuchtgas und immer weniger flüssiges Destillat geliefert, je mehr die Destillation ihrem Ende sich nähert. Aeußerlich ist dieß erkennbar durch den geringeren Ablauf aus dem Kühlfasse, und durch den stärkeren Gasgeruch. Was sich nun an Kohk ausscheidet oder als in Leuchtgas zersetzt verloren geht, ist zunächst directer quantitativer Verlust; der Verlust ist aber auch qualitativ, da die specifisch leichteren Producte immer zuerst zersetzt werden, also das werthvollere Product jedesmal zersetzt verloren geht, während das minder werthvolle noch als Destillat gewonnen wird.

Alle diese Uebelstände und Verluste werden durch die continuirliche Destillation bei constantem Niveau vermieden.

ad 3. — Es ist eine Thatsache, welche man bei jeder Destillation in Glaskolben beobachten kann, daß ein Theil der Gase, während sie den Steigeraum passiren, sich an den inneren Wandungen des Helmes resp. der Blase niederschlägt und so in flüssiger Form wieder zurückfließt. Das rückfließende Product wird in Folge der hohen Temperatur theilweise wieder vergast, und theilweise zersetzt; der wieder vergaste Theil wird aber unter denselben ungünstigen Verhältnissen nochmals vergast, es fließt ein Theil desselben wieder an den Wandungen zurück u. s. w. Es entwickelt sich somit ein sich fortwährend wiederholender Proceß ungünstigster Natur, der mit dem Sinken des Niveau's immer bedeutender wird, und erst mit Beendigung der Destillation selbst endet. Die Folge dieser sich fortwährend wiederholenden Vergasung, Condensation, Zersetzung und Wiedervergasung ist (wie ad 2 bemerkt wurde) die Bildung von Leuchtgas und Kohk, also wieder eine Minderausbeute.

Durch das constante Niveau kann nun zwar die Condensation an den Wandungen des Helmes nicht ganz vermieden werden; es wird aber

die Zersetzung des rückfließenden Productes in Leuchtgas und Kohk unmöglich gemacht, da keine glühenden Wandungen vorhanden sind. Somit wird auch dieser Minderverlust beseitigt.

ad 4. — Es wird wesentlich an Feuermaterial erspart. Diese Ersparung an Feuermaterial ist doppelter Art. Es ist klar, daß eine gewisse Quantität Kohlen erforderlich ist, um die frisch gefüllte Blase und das umgebende Mauerwerk auf diejenige Temperatur zu bringen, bei welcher die Destillation eintritt; es ist ferner klar, daß nach Beendigung der Destillation in Folge des Abkühlens der Blase ein großer Theil der vorhandenen Wärme, welche ja ihrerseits wieder eine Quantität Kohlen repräsentirt, verloren geht. Da nun bei der continuirlichen Destillation das tägliche Anfeuern und Erkalten der Blase wegfällt, so wird die Kohle zum Anfeuern nicht gebraucht, und diejenige welche beim Erkalten ungenutzt verloren geht, kommt beim weiteren Nachlauf der Oele zur Verwendung. Dieß sind directe Kohlenersparnisse. Es kommen jedoch noch indirecte Ersparnisse, welche weit wichtiger sind, zur Geltung.

Von der wirklich entwickelten Wärme kommt ein mit dem Sinken des Niveau's immer größer werdender Theil, zur Erwärmung der Wandungen der Blase zur Verwendung. Die gutleitenden Wandungen sind aber durch das Sinken des Niveau's im Inneren von der zu destillirenden Flüssigkeit entblößt und können somit die Wärme nicht zur Destillation der Füllung abgeben, sondern müssen dieselbe in den Steigeraum transmittiren. Die Folge hiervon ist, wie sich aus den Bemerkungen ad 2 und 3 ergibt, eine Zersetzung in Leuchtgas und Kohk. Dieser, mit dem Sinken des Niveau's immer größer werdende Theil der Wärme resp. das durch ihn repräsentirte Quantum Kohlen, leistet also keine productive Arbeit, er kommt der Destillation nicht zu Statten, er ist aber auch nicht ein einfacher Verlust, wie beim Anfeuern und Erkalten der Blase, sondern es dient der Wärmeeffect dieses Kohlenquantums direct zur Zerstörung der bereits gebildeten Producte, indem er aus denselben Leuchtgas und Kohk bildet.

Bei der continuirlichen Destillation mit constantem Niveau sind die vom Feuer umspülten Wandungen der Blase im Inneren stets mit Flüssigkeit bedeckt, es kann also während der Destillation nie die entwickelte Wärme jene zerstörende Wirkung haben.

ad 5. — Gußeiserne Apparate, wie die Blasen, leiden nicht dadurch, daß sie einer gleichmäßigen hohen Temperatur ausgesetzt werden, bei welcher die einzelnen Atome sich gleichmäßig ausdehnen, sondern sie leiden dadurch, daß sie ungleichmäßigen Temperaturen und raschen Temperaturwechseln ausgesetzt werden. Man hat dieß früher schon erkannt

und treibt die Blasen deßhalb nicht mehr bis zur Trockne ab. Jetzt liegt die Hauptgefahr für die Blase darin, daß die beim Sinken des Niveau's von der Flüssigkeit entblößten Wandungen eine höhere Temperatur annehmen, als diejenigen Theile der Wandungen welche noch von der Flüssigkeit bedeckt sind. Da das Niveau sich fortwährend verändert, so ist der Aggregatzustand der Atome der Blase ebenfalls einer fortwährenden Veränderung unterworfen, bis schließlich durch Ausbauchungen und Risse die Blase unbrauchbar wird.

Während der continuirlichen Destillation treten Schwankungen im Aggregatzustande der Blase nur durch ungleichmäßiges Feuern ein; diese Schwankungen sind jedoch so unbedeutend, daß man wohl mit Recht annehmen kann, daß 48 Stunden continuirliche Destillation die Blase nicht so viel angreifen, als eine Destillation bei sinkendem Niveau. Die Blase würde also, ohne mehr angegriffen zu werden, 180 Ctr. continuirlich verarbeiten können, während sie bei sinkendem Niveau einmaliger Füllung 35 Ctr. verarbeitet.

ad 6. — Bei der jetzigen Methode der Destillation einmaliger Füllungen hat man, um eine volle Tagesschicht zu arbeiten, fast allgemein Blasen von 35 Ctr. Füllraum im Gebrauche. Es ist nun Thatsache, daß vor allen Dingen Paraffin, also das werthvollste Product welches erhalten wird, sich in weicheres Paraffin und Oel zersetzt, sobald es der Einwirkung der Wärme ausgesetzt wird. Hieraus geht hervor, daß es rathsam ist Paraffin in möglichst kleinen Partien zu destilliren, um nicht gleichzeitig größere Füllmassen der Einwirkung der Wärme auszusetzen. Würde man z. B. Blasen von 12 Ctr. Füllung, statt jener von 35 Ctr. Füllung anwenden, so würden die Füllmassen behufs ihrer Destillation nur $^1/_3$ der Zeit der Einwirkung der Wärme ausgesetzt seyn; man müßte aber die dreifache Anzahl von Blasen haben, um dasselbe Quantum Paraffin wie bisher zu bewältigen. Ganz anders stellt sich jedoch die Sache bei Einführung der continuirlichen Destillation. Das Quantum Paraffin, welches man mit einer Blase in gegebener Zeit destilliren kann, ist nämlich nicht abhängig von dem Füllquantum der Blase, sondern von der Größe der feuerberührten Fläche derselben. Zwei Blasen von gleicher feuerberührter Fläche, von denen aber die eine 36 und die andere 12 Ctr. Füllung hat, destilliren pro Stunde bei demselben Aufwande an Feuermaterial gleiche Mengen Paraffin über. Da nun der continuirliche Nachfluß die dreifache Anzahl der Apparate, welche bei der Destillation einmaliger Füllung nothwendig werden, ersetzt, so gestattet die continuirliche Destillation die Benutzung kleiner Blasen, sie entzieht also $^2/_3$ des zu destillirenden Paraffins der schädlichen Einwirkung der

Wärme, und gibt somit eine größere Ausbeute an hartem Paraffin, ohne das Quantum der Production herabzuziehen.

Die Condensation trennt mit größter Pünktlichkeit die Destillate nach ihrem specifischen Gewichte, und zwar hat der Fabrikant es ganz in der Hand, nach Maaßgabe der von ihm übernommenen Lieferungsverpflichtungen in Bezug auf das specifische Gewicht der Oele, die Condensation einzustellen.

Beschreibung des Apparates.

Die Skizze Fig. 1 ist dazu bestimmt, die Idee ohne Rücksicht auf die Anordnung in der Fabrik, welche in Fig. 2 angegeben ist, zu veranschaulichen.

Durch das Rohr A wird von den Absatzständern her, zunächst das Bassin B gefüllt. Die Größe dieses Bassins ist an und für sich gleichgültig, nur muß dafür gesorgt werden, daß es nicht leer wird, weil es das Haupt-Speisebassin ist. Hierauf zu achten, ist die einzige Mühe des Arbeiters bei der ganzen Manipulation. Um noch sicherer zu gehen, ist es leicht einen kleinen Alarmapparat anzubringen, welcher sich in Thätigkeit setzt, wenn die Füllung des Bassins nahezu verbraucht ist. Unter dem Bassin B ist ein Apparat C angebracht, welcher den Zweck hat, in Verbindung mit dem Schwimmer F ein constantes Niveau hervorzubringen und zwar in folgender Weise: Unter dem Bassin B befindet sich das Bassin E, welches durch das Rohr H mit der Blase K communicirt. In Folge dieses Communicirens haben Blase K und unteres Bassin E stets gleiche Niveauhöhe der Füllmasse. In dem Bassin E ist nun der Schwimmer F durch den gleicharmigen Hebel G und die verticale Stange C in Verbindung mit dem aus verzinntem Blech gefertigten Rohre D. Dieses Rohr (man s. Fig. 3) tritt mit seinem unteren Ende in die ringförmige Aussparung des unter dem Bassin B befindlichen Apparates C, welcher mit Quecksilber gefüllt ist. Am unteren Ende des Rohres D befinden sich die Oeffnungen a,a,a.

Ist nun in der Blase K das normale Niveau vorhanden, so ist im Bassin E das gleiche Niveau, und es sind der Schwimmer F und das Rohr D so mit einander in Verbindung gesetzt, daß die oberen Kanten der Oeffnungen a,a,a eben den Spiegel des Quecksilbers berühren. Sinkt jetzt in Folge der fortschreitenden Destillation das Niveau in der Blase und damit dasjenige im Bassin E, so sinkt ebenfalls der Schwimmer F und bringt seinerseits ein Steigen des Rohres D hervor; es heben sich die Kanten der Oeffnungen a,a,a von dem Quecksilber ab, und gestatten somit einen Durchlauf der Füllung des Bassins B

nach dem Bassin E. Das Niveau im Bassin E und in der Blase **K** und mit ihnen der Schwimmer F steigen in Folge dessen so lange bis das normale Niveau wieder erreicht ist, in welchem Momente der Schwimmer veranlaßt, daß die obere Kante der Oeffnungen a, a, a auf das Quecksilber tritt, und so den Nachfluß abschließt. Tritt dagegen ein Steigen des normalen Niveau's in der Blase ein, so fließt ein Theil der Blasenfüllung zurück nach dem Bassin E (in Folge dessen wird das Schwanken des normalen Niveau's bedeutend gemindert), es steigt der Schwimmer F, zieht die Oberkanten der Oeffnungen a, a, a in das Quecksilber hinein, und schließt den Nachfluß so lange ab, bis durch die fortschreitende Destillation das Plus über dem normalem Niveau in der Blase und im Bassin E sich in Gasform entfernt hat.

Man wird sich auf den ersten Blick sagen müssen, daß dieser Nachlaufapparat in Folge der Einfachheit seiner Construction und bei dem gänzlichen Wegfall jeder Reibung absolut zuverlässig arbeiten muß, daß Störungen des Betriebes durch ihn nicht wohl möglich sind. Es ist dieß eine Hauptbedingung, welche für die Sicherheit des Betriebes verlangt werden muß, und es ist dieß gerade die Klippe, an der frühere Bestrebungen, die continuirliche Destillation bei constantem Niveau durch Hähne oder Ventile einzuführen, gescheitert sind.

Nachdem so das constante Niveau durch den continuirlichen Nachfluß gesichert ist, handelt es sich weiter um die Blase selbst. Es sind zwei Bedingungen, welche bei der continuirlichen Arbeit erfüllt werden müssen, und zwar muß einmal die Möglichkeit gegeben seyn, während der continuirlichen Arbeit und zwar ohne Unterbrechung derselben, den zu destillirenden Oelen den entsprechenden Procentsatz an Chemikalien, über welche sie destillirt werden sollen, zuzuführen, und ferner muß die Möglichkeit gegeben seyn, ebenfalls ohne Unterbrechung der continuirlichen Arbeit, die während derselben sich ausscheidenden flüssigen Rückstände und fremden Beimischungen zu entfernen.

Die Zuführung der Chemikalien in den inneren Raum der Blase erfolgt durch den auf dem Mannlochdeckel befindlichen Kastenaufsatz. Derselbe hat oben einen Deckel **N** mit Wasserverschluß. Dieser Deckel **N** wird abgehoben, und der obere Raum **O** mit dem bestimmten Quantum Chemikalien gefüllt; alsdann wird der Deckel **N** wieder aufgelegt und der obere Schieber (resp. Drosselklappe) d geöffnet. Die Chemikalien fallen in den Raum **M**, von welchem aus sie, nachdem der Schieber d wieder geschlossen ist, durch Oeffnen des zweiten Schiebers (resp. Drosselklappe l) in die Blase fallen. Sie erreichen jedoch nicht den eigentlichen Boden der Blase, sondern fallen auf den in die Blase lose hineingestell-

ten falschen Boden L, welcher siebförmig durchlöchert ist und auf vier Füßen b, b steht. Das Mannloch der Blase ist so groß, daß man den falschen Boden L leicht herausnehmen und wieder in die Blase einsetzen kann.

Dieser falsche Boden soll es zunächst möglich machen, daß unter ihm die sich zu Boden setzenden flüssigen Rückstände und fremden Beimischungen, ohne daß das Absaugrohr sich durch die Chemikalien versetzt, während des Betriebes aus der Blase entfernt werden können; er bietet aber außerdem noch zwei wesentliche Vortheile, welche dem Betriebe gleichzeitig zu Statten kommen. Indem nämlich einmal die Chemikalien auf dem durchlöcherten falschen Boden, statt auf dem massiven eigentlichen Boden der Blase und zwar 6 Zoll über dem letzteren liegen, werden dieselben von allen Seiten von dem Destillate berührt, und können somit weit besser und energischer auf das Destillat einwirken, wodurch eine bessere Ausnutzung der Chemikalien herbeigeführt wird. Es können ferner die Chemikalien nicht auf dem eigentlichen und vom Feuer berührten Boden der Blase festbrennen, was seinerseits wieder den doppelten Vortheil hat, daß eine Zerstörung der Chemikalien durch die Einwirkung des rothglühenden Bodens auf sie vermieden wird, wodurch zunächst wieder eine Ersparniß an Chemikalien eintritt, und daß andererseits diese Chemikalien sich nicht, wie sie es jetzt namentlich durch ihr Anbrennen an den Blasenboden thun, als schlechte Wärmeleiter zwischen den Boden der Blase als feuerberührte Fläche und die zu destillirenden Producte legen. In Folge dessen wird die Haltbarkeit des Bodens wesentlich erhöht, und es bleibt die gesammte vom Feuer berührte Fläche, welche gleichbedeutend ist mit dem Leistungsvermögen der Blase, stets activ.

Der Betrieb wird am bequemsten so eingerichtet, wie er in Zuckerfabriken üblich ist, so daß die Sonntags-Tageschicht Ruheschicht ist. Während dieser Ruheschicht wird der falsche Boden mit den darauf befindlichen Chemikalien aus der Blase herausgenommen und von denselben gesäubert wieder eingesetzt.

Die zweite Bedingung, welche behufs continuirlicher Destillation zu erfüllen ist, war die, daß die Möglichkeit gegeben seyn muß, ohne Unterbrechung des Betriebes die flüssigen Rückstände und fremden Beimischungen zu entfernen. Davon ausgehend, daß ein bekanntes Rohproduct welches zu verarbeiten ist, einen bestimmten Procentsatz jener Rückstände und Beimischungen hat, so scheidet sich in jeder Arbeitsschicht, die ihrerseits einem bestimmten und immer gleichen verarbeiteten Quantum Rohmaterial entspricht, ein bekanntes Quantum Rückstände ꝛc. aus. Dem Volumen dieses Quantums entspricht nun das Volumen des luft-

dicht gearbeiteten Wagens P. Dieser Wagen trägt oben eine kleine Handluftpumpe und kommt in folgender Weise zur Verwendung: Das Rohr S, welches zwischen den falschen und den eigentlichen Boden der Blase eingeführt ist, trägt oben außerhalb der Blase den Hahn R und das Kugelgelenk Q.

Bei jedem Schichtwechsel läßt der Feuermann die Blase etwas zur Ruhe kommen, so daß die Ausscheidungen an Rückständen und fremden Beimischungen zu Boden fallen; der Arbeiter fährt dann den Wagen P vor die Blase, verbindet denselben durch die Doppelmutter g mit dem Kugelgelenke Q, öffnet den Hahn R im Rohre ~, sowie das Ventil f am Wagen P und pumpt den letzteren luftleer. In Folge dessen steigt ein dem Volumen des Wagens gleiches Volumen an Rückständen aus der Blase in den Wagen. Der Arbeiter schließt das Ventil f, löst die Verbindung zwischen dem Wagen und dem Rohre S, und entleert nun den Wagen an einem hierzu bestimmten Bassin. Der Hahn R wird geschlossen und der Feuermann nimmt seine normale Thätigkeit wieder auf. Diese Entleerung ist leicht, sicher und zuverlässig zu bewerkstelligen und es ist auch keine Gefahr vorhanden, daß das Rohr S sich verstopfen könnte, da die Chemikalien von demselben durch den falschen Boden abgehalten sind, und bei einer Entleerung von 12 zu 12 Stunden und dem continuirlichen Nachflusse feste Rückstände sich nicht bilden. Zum Ueberfluß kann das Rohr von 8 zu 8 Tagen in der Sonntags-Tagesschicht revidirt werden.

Zur fractionirten Condensation übergehend, so beruht dieselbe darauf, daß die verschiedenen Destillationsproducte, welche gemeinschaftlich mit einander überdestilliren, verschiedene Siedepunkte haben, und somit bei verschiedenen Temperaturgraden condensiren, je nach ihrem specifischen Gewichte. Diese Thatsache, daß die Siedepunkte der Destillate ihren specifischen Gewichten direct proportional sind, gewährt allein die Möglichkeit einer Trennung der Destillate nach ihren specifischen Gewichten. Ein Oel, welches einen Siedepunkt von 240° C. hat, wird und muß da flüchtig bleiben, wo ein Oel mit einem Siedepunkte von 350° C. schon zu condensiren beginnt.

Um alle Gase, welche in einer gegebenen Zeit aus der Blase entweichen, zu condensiren, muß die Oberfläche resp. Kühlfläche des Condensationsapparates so groß seyn, daß sie im Stande ist das Quantum latenter Wärme, welches durch die Condensation der Gase frei wird, abzuleiten.

Eine Kühlschlange, wie sie jetzt üblich ist, hat ungefähr eine Condensationsfläche von 70 Quadratfuß; die Oberfläche kann bei der Wasserkühlung nie mehr als 100° C. erreichen, und genügt, wie die Erfahrung

zeigt, vollkommen zur Condensation aller übergehenden Gase. Zur Erreichung einer fractionirten Condensation ist nun aber eine Wasserkühlung nicht zu gebrauchen, weil die Temperatur der Condensationsoberfläche tiefer liegt als der Siedepunkt der leichtesten Oele, welche übergehen. Wenn, wie bei der continuirlichen Destillation, sämmtliche Gase der verschiedensten Siedepunkte zu gleicher Zeit überdestillirt werden und dieselben treten dann in eine Condensation deren Temperatur niedriger ist, als der niedrigste Siedepunkt, dann tritt natürlich sofort eine gemeinschaftliche Condensation aller Gase ein, und eine Trennung nach den Siedepunkten ist nicht mehr möglich.

Es muß, um die Trennung nach den Siedepunkten für den fabrikmäßigen Betrieb mit Sicherheit zu erreichen, dafür Sorge getragen werden, daß die Condensation abfallende Temperaturen annimmt, welche mit nahezu der Temperatur des höchsten Siedepunktes beginnen, und unter dem niedrigsten Siedepunkte enden. Dieß ist der Schlüssel zum Wesen der fractionirten Condensation.

Die Construction der Condensation ist nun die folgende:

Am Rüssel der Blase befindet sich ein Exhaustor, durch welchen die Gase in ein System stehender Condensationsrohre geführt werden. Jedes Rohr dieses Systemes hat unten eine kleine Kühlschlange mit besonderem Ausfluß. Oben sind die Rohre so mit einander verbunden (man s. Fig. 2), daß die Gase, soweit sie uncondensirt geblieben sind, alle Rohre einzeln bis zum letzten durchlaufen müssen. Die Kühlschlangen unter den einzelnen Rohren haben hierbei nur den Zweck, die condensirten heißen Oele vor ihrem Ausfluß möglichst abzukühlen, sie haben nichts mit der Condensation der Gase zu thun. Es muß diese Condensation natürlich in Folge ihrer höheren Temperatur eine entsprechend größere Kühlfläche haben, als die Kühlschlange der Wassercondensation hat. Diese Nothwendigkeit kommt dem vorliegenden Systeme insofern zu Statten, als man, ohne zu kleine Dimensionen zu bekommen, eine genügende Anzahl von Abflüssen zur Trennung der Oele einfügen kann. Im vorliegenden Falle sind ungefähr 150 Quadratfuß Condensationsoberfläche, repräsentirt durch sechs Cylinder, angenommen. Es ist dieß das Doppelte der Condensationsfläche der Wasserkühlung.

Die Gase treten nun in den Cylinder 1; was hier nicht condensirt an Gasen, weil der Cylinder eine höhere Temperatur hat als der Siedepunkt derselben, tritt aber nach Cylinder 2; das hier nicht Condensirte nach Cylinder 3 und so fort; aus dem Cylinder 6 entweichen dann nur noch die uncondensirbaren permanenten Gase. Auf diese Weise bilden sich die abfallenden Temperaturen von dem Eintritte der Gase in die

Condensation nach dem Austritte derselben hin ganz von selbst, und es gibt in Folge dessen jeder einzelne Cylinder durch seinen Ausfluß ein seiner Temperatur entsprechendes, nach dem Ende der Condensation zu immer leichter werdendes Oel.

Es ist bekannt, daß die Mineralöle und Paraffine eine sehr geringe latente Wärme haben; in Folge dessen könnte wider Erwarten die Temperatur der ersten Condensationsrohre so niedrig bleiben, daß in ihnen schon eine Condensation von mehreren Destillaten gleichzeitig eintritt, die der Fabrikant schon getrennt zu haben wünscht. Sollte dieser Fall eintreten, so kann man leicht die Temperatur in den Condensationsrohren entsprechend erhöhen, indem man dieselben mit einem schlechten Wärmeleiter umgibt und sie so verhindert ihre Temperatur abzugeben.

Indem sich so die Temperatur des ersten Condensationsrohres mehr dem höchsten vorhandenen Siedepunkte nähert, bleiben die Destillate mit niedrigerem Siedepunkte, welche früher in demselben Condensationsrohre condensirten, flüchtig und condensiren in den folgenden Cylindern getrennt von dem ersten schweren Producte. Es bedeutet dieß eine Verlängerung des Condensationsweges, um die Anzahl der activen Abzüge und mit ihnen die Zahl der verschiedenen in ihren specifischen Gewichten differirenden Destillate zu vermehren. In gleichem Sinne wirkt nun auch der zwischen Condensation und Blasenrüssel sich befindende Exhaustor. Derselbe soll einmal die producirten Gase möglichst rasch aus der Blase entfernen, um sie vor Zersetzungen zu schützen, er soll aber auch andererseits und hauptsächlich in der Condensation eine größere Geschwindigkeit in die Gase bringen.

Eine gegebene Condensationsfläche kann in einer bestimmten Zeit nur eine ganz bestimmte Wärmemenge transmittiren, resp. ein bestimmtes Volumen Gase condensiren. Ist nun die Geschwindigkeit der Gase in den Condensationsröhren eine beschleunigte, so verkürzt sich die Zeit der Einwirkung der Kühlfläche auf die Gase, dieselben müssen einen längeren Weg bis zu ihrer Condensation machen, sie gestatten somit in Folge der Einwirkung des Exhaustors eine schärfere Trennung nach ihren specifischen Gewichten und es wird diese Trennung um so schärfer seyn, je rascher man den Exhaustor arbeiten läßt. Die Wirkung des Exhaustors unterstützt somit die Wirkung der Bekleidung der ersten Condensationsrohre mit einem schlechten Wärmeleiter; beide erzielen gegenüber der geringen latenten Wärme der Gase eine präcise Trennung der Oele nach ihrem specifischen Gewichte.

Was nun den Ausfluß der Oele anbetrifft, so ist derselbe aus den Cylindern so angeordnet, daß die Kühlschlangen der hinteren zwischen

denen der vorderen Cylinder nach vorn treten, so daß die Ausflüsse geordnet nebeneinander immer leichtere Producte geben. Indem nun verschiedene nebeneinander befindliche Abflüsse in ein gemeinschaftliches Ganze vereinigt werden, dadurch daß man sie nach einem Bassin hinleitet, kann man jedes beliebige specifische Gewicht erzielen. Es läuft z. B. Ablauf 3 mit einem specifischen Gewichte von 0,840, Ablauf 4 mit 0,830, Ablauf 5 mit 0,825, so ergibt Ablauf 3 und 4 zusammen ein specifisches Gewicht von 835, während 4 und 5 zusammen Oel von 0,8275 geben.

Für die fabrikmäßige Anlage eignet sich am besten die in Fig. 2 im Grundriß dargestellte Anordnung, bei welcher das Zufluß-Reservoir am Giebel des Blasenhauses steht und von demselben aus eine Speiseleitung nach den Blasen, zwischen diesen und den Condensationen geht, an welche jede Blase mittelst eines Dreiweghahnes angeschlossen ist. Durch diese Dreiweghähne hat der Fabrikant es in der Hand, einzelne Blasen aus dem Betriebe auszuschalten, ohne die hinter ihnen liegenden, welche erst nach ihnen gespeist werden, gleichzeitig dem Betriebe entziehen zu müssen.

Ferner dürfte es für den Betrieb von Vortheil seyn, ein Zuflußbassin an beiden Giebeln des Blasenhauses aufzustellen, damit in einem Blasenhause verschiedene Producte verarbeitet werden können, wenn die Dispositionen es wünschenswerth erscheinen lassen.

LXXX.

Verbesserte Form der Grove'schen Batterie; von Horatio Yeates.

Aus dem Telegraphic Journal, December 1872, S. 29.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Meine Verbesserung an Grove's Batterie besteht in folgender Einrichtung. Die Zellen werden in einem Gestell angeordnet, welches, wie die perspectivische Ansicht Fig. 23 zeigt, oben mit einem losen Holzrahmen A versehen ist, der die Zellen umgibt und dieselben ungefähr um $^1/_4$ Zoll überragt. Auf diesen Rahmen kommen messingene Streifen b,b,b von der Form eines sehr flachen S zu liegen. An zwei Schenkel eines jeden derselben sind, wie aus der perspectivischen Separatansicht Fig. 24 hervorgeht, die Zinkplatten einer Zelle mit Hülfe zweier Schrauben

permanent festgeschraubt, an den dritten die Platinplatte der nächsten Zelle. P ist die Platinelektrode, Z die Zinkelektrode. An den Biegungen der Messingbänder befinden sich Ansätze a' mit Löchern, welche auf correspondirende Zapfen des Holzrahmens passen und dazu dienen, die Platten in ihrer richtigen Lage zu halten. In Folge dieser Anordnung sind sämmtliche Platten gerade; sie lassen sich beliebig einsetzen und herausnehmen, ohne den porösen Zellen Eintrag zu thun. Wenn sämmtliche Zellen gefüllt sind, so können die Platten an ihren Ort gebracht werden, ohne daß irgend eine weitere Verbindung nöthig wäre, indem die üblichen Klemmschrauben, mit Ausnahme der an den Batteriepolen nothwendigen, gänzlich wegfallen. Um die Batterie nach dem Gebrauche zu entleeren, hebt man sämmtliche Platten mittelst des losen Holzrahmens heraus und legt einen Stab quer über die Zellen; indem man denselben an jedem Ende festhält, läßt sich der ganze Inhalt auf einmal ausleeren.

LXXXI.

Zum Lullin'schen Versuche. — Notiz über eine bemerkenswerthe Eigenschaft des Glycerins; von Prof. Dr. A. von Waltenhofen in Prag.

Ich habe beobachtet, daß das Glycerin in ausgezeichneter Weise die Eigenschaft besitzt, eine Umkehrung des unter dem Namen des Lullin'schen Versuches bekannten Entladungsvorganges zu bewirken. — Bestreicht man nämlich ein Stück Carton oder Papier mit Glycerin und stellt das so präparirte Blatt dergestalt zwischen zwei mit den beiden Belegungen einer Leydener Flasche oder den beiden Conductoren eines Ruhmkorff'schen Apparates leitend verbundene Spitzen, daß letztere das Blatt beiderseits aber in nicht gerade gegenüberliegenden Punkten berühren und zwar die positive Spitze auf der bestrichenen, die negative auf der nicht bestrichenen Seite, so findet die durch die Funkenentladung bewirkte Durchbohrung immer an der positiven Spitze statt, während sie bei einem nicht präparirten Blatte bekanntlich immer an der negativen Spitze geschieht. — Daß gewisse Substanzen diese Eigenschaft besitzen, habe ich schon in meinen im Jahre 1866 erschienenen Abhandlungen über den Lullin'schen Versuch veröffentlicht, doch haben sich jene Substanzen in so fern als zu weiteren Untersuchungen in dieser

Richtung wenig geeignet erwiesen, als sie sich mehr oder weniger rasch in der Weise verändern, daß sie obige Eigenschaft verlieren. Zur Erforschung des noch sehr räthselhaften Lullin'schen Experimentes, dessen Aufklärung auch für andere physikalische Fragen sehr belangreich werden dürfte, scheint es mir daher von großer Wichtigkeit zu seyn, endlich am Glycerin eine Substanz entdeckt zu haben, welche das beschriebene, in meinen dießbezüglichen Abhandlungen sogenannte „hydroelektrisch-positive" Verhalten nicht nur ganz entschieden, sondern auch für die Dauer besitzt.

LXXXII.

Ueber einige durch den Blitzstrahl hervorgebrachte Erscheinungen; von P. Secchi.

Aus dem Telegraphic Journal, December 1872, S. 25.

Vor acht Jahren wurden unter meiner Leitung einige Blitzableiter auf der Kathedrale und dem bischöflichen Palast zu Alatri errichtet. Beide liegen auf dem höchsten Punkte der Akropolis dieser Stadt, welche wegen ihrer hohen und einsamen Lage häufigen Verheerungen durch Stürme ausgesetzt ist. Es war nicht lange her, daß ein Blitzstrahl einen großen Theil des Glockenthurmes zerstört und die Orgel der Kirche beschädigt hatte. Bei der Errichtung jener Blitzableiter ergab sich eine große Schwierigkeit aus der Beschaffenheit des Bodens, indem man in geringen Tiefen auf dichten Kalkfelsen stieß. Es wurde daher der in den Boden tretende Theil des Blitzableiters über 4 Meter lang gemacht, mit einer Menge 5 Centimeter breiter und 5 Millimeter dicker, an den Kanten eingezahnter Spitzen versehen, und zwischen denselben mit einem dicken Kupferdraht umwunden, um die Berührungspunkte zwischen der Stange und der Kohle zu vervielfachen. Der Fuß des Blitzableiters ist ganz von Kupfer; eben so die Stange bis 1 Meter über dem Boden, wo sie sich mit dem eisernen Leiter in dem Kasten vereinigt, welcher gewöhnlich am Sockel des Gebäudes angebracht wird, um ihn gegen Beschädigungen an seinen unteren Theilen zu schützen. Der Graben, in welchen das untere Ende des Blitzableiters versenkt worden war, ist 5 Meter lang, 0,6 Meter breit; er wurde fortgesetzt, bis man auf die Wurzeln einiger benachbarter Bäume stieß. Die Sohle des Grabens wurde dann mit einer 20 Centimeter hohen Lage von Kohlenpulver be-

deckt. Die Berührungsfläche zwischen dem Metall und der Kohle, sowie der letzteren mit dem Boden war demnach eine solche, daß man annehmen konnte, sie sey mehr als hinreichend, und die Gegenwart von Bäumen ließ hoffen, daß es an Feuchtigkeit nie fehlen werde. Da das Gebäude zwei in die Höhe ragende Punkte hatte, den Glockenthurm und den Chor, so wurden zwei Stangen mit Spitzen und Fuß angeordnet, und beide Stangen auf dem Dache durch eine Leitung vereinigt, so daß, wenn der Blitz eine der Spitzen traf, der Strahl auf zwei Wegen sich in den Boden verlieren konnte.

Diese Vorkehrungen hatten einen sehr befriedigenden Erfolg. Denn der Blitz hat seit jener Zeit wenigstens viermal in den Thurm geschlagen, ohne daß das Gebäude Schaden genommen hätte, obgleich die letzte Entladung eine furchtbare war. Dieser Blitzschlag fand statt in der Nacht des 2. November 1872 während eines wüthenden Gewittersturmes, welcher unter fortwährenden Blitz- und Donnerschlägen zwei Stunden anhielt. Zweimal wurde der Glockenthurm von schwächeren Blitzen getroffen, aber die dritte Entladung setzte die ganze Stadt in Schrecken. Doch lief Alles, mit Ausnahme der Beschädigungen außerhalb des Gebäudes, welche ich nun beschreiben werde, glücklich ab.

Ich muß zunächst bemerken, daß vier Jahre nach der Errichtung des Blitzableiters die Trinkwasserleitung für die Städte Alatri und Ferentino vollendet und daß das Wasserwerk nahe an dem Glockenthurm, nur einige Meter von dem Blitzableiter entfernt, aufgebaut worden war. Der Blitzableiter war nicht mit der Wasserleitungsröhre in Verbindung gesetzt worden, weil er nach den vorgängigen Beobachtungen seinen Dienst ganz gut versah und die Nähe des Wasserwerkes, sowie ein benachbarter Brunnen, der Stelle wo der Blitzableiter in den Boden versenkt war, viel Feuchtigkeit mittheilte. Die Frage wurde gar nicht aufgestellt, ob die Herstellung einer solchen Verbindung nothwendig sey, und wenn ich gefragt worden wäre, so würde ich es selbst vielleicht für überflüssig gehalten haben. Es verdient bemerkt zu werden, daß drei gußeiserne Röhren in dieses Wasserwerk einmünden: die eine, von der Quelle kommend, hat einen Durchmesser von 15 Centimetern und eine Länge von 15 Kilometern; die andere hat einen Durchmesser von 18 Centimetern, ist 12 Kilometer lang und führt nach Ferentino. Diese Röhren liegen in dem Wasserwerk neben einander und berühren sich an verschiedenen Punkten. Die dritte Röhre führt nach Alatri.

Bei der dritten enormen Entladung in jener Nacht sprang der Blitz von dem Fuß des Blitzableiters des Thurmes nach der Röhre von Feren-

tino und nach der von Alatri über, und brachte folgende Wirkungen hervor:

1) Er riß in die Erde einen vollkommen geraden, ungefähr 10 Meter langen und 70 Centimeter tiefen Graben von dem unteren Ende des Blitzableiters bis zur Röhre von Ferentino im Wasserwerk, durchschlug die Mauer und zerstörte die Ecke des Gebäudes. Die Erde dieses Grabens zeigte sich rechts und links ganz symmetrisch aufgeworfen.

2) Der Blitz fuhr in die genannte Röhre, zerschmetterte sie vollständig und schleuderte die Stücke auf eine Entfernung von ungefähr 80 Centimeter. Das Blei an den Röhrenfugen zeigte sich geschmolzen. In Folge dieses Bruches hörte das Wasser in der Leitung nach Ferentino zu fließen auf, und ergoß sich in das Wasserwerk.

3) Ein anderer Zweig des Blitzstrahles fuhr in die nach Alatri hinabführende Röhrenleitung, durchsetzte das Reservoir und schleuderte einige mit großer Kraft eingetriebene Holzpfropfen weit hinweg. Er langte in der Stadt in einem Wasserbehälter an, worin er eine Bleiplatte beschädigte und auf eine seltsame Weise verdrehte, sowie einige andere kleinere Zerstörungen anrichtete, und fand endlich an den Ausgußröhren des öffentlichen Brunnens seinen Ausgang.

4) Man untersuchte die Spitze des Blitzableiters, und fand sie ganz abgestumpft; sie war nicht loszuschrauben und konnte, ohne die Schraube abzubrechen, nicht entfernt werden. Ein mehr als 3 Centimeter langes Stück war abgeschmolzen; die Schmelzstelle, deren Durchmesser ungefähr 1 Centimeter betrug, zeigte sich flach, wie abgeschnitten. Die Vergoldung war beinahe gänzlich verschwunden. In der Kirche und ihrem Anbau wurde keine Beschädigung entdeckt.

Vorstehende Thatsachen scheinen mir sowohl in praktischer als auch in theoretischer Hinsicht wichtig; in theoretischer Hinsicht, weil sie von der Quantität und der immensen Gewalt der elektrischen Entladung einen Begriff geben. Das Abschmelzen der Spitze bis zu einem Durchschnitt von 1 Centimet. Durchmesser beweist, daß sie bei geringerer Dicke noch viel weiter niedergeschmolzen wäre. Es ist daher nicht rathsam, sich sehr schlanker Spitzen zu bedienen; am besten ist es, wenn die Spitze rasch an Dicke zunimmt. Der von dem Fuß des Blitzableiters ausgehende Graben konnte nicht die Folge einer directen Wirkung der Elektricität seyn, sondern dürfte der plötzlichen Verdampfung der Erdfeuchtigkeit, welche wie eine Pulvermine wirkte, zugeschrieben werden. Der Bruch der Röhre ist höchst eigenthümlich. Ich glaube kaum, daß er dem mechanischen Stoße der Elektricität zugeschrieben werden kann. Da das Blei an der Fuge der geborstenen Röhre geschmolzen war, so muß dasselbe

an der Stelle wo es vom Blitz getroffen wurde, trotz des in dieser Röhre fließenden Wassers, bis zu einer enormen Temperatur erhitzt worden seyn, und wahrscheinlich war es die augenblickliche Verdampfung des Wassers im Inneren der Röhre, welche den Bruch derselben veranlaßte. Die sonderbarste Erscheinung aber wurde an dem nach Alatri hinabführenden Röhrenstrang beobachtet, nämlich die Formveränderung der Bleiplatte. Die kleine Unterbrechung, welche in jenem Wasserbehälter zwischen der Leitungsröhre und dem metallenen Behälter nothwendig besteht, gab offenbar zu einem Ueberspringen des elektrischen Fluidums und in dessen Folge zu einer Dampfexplosion Anlaß. Wir können aber zugleich daraus entnehmen, daß die von dem Gebäude bis zu der Bleiplatte mehr als 200 Meter betragende Strecke, auf welcher die Röhre unterirdisch gelegt war, für den Blitzstrahl nicht hinreichte, sich in den Boden zu verlieren, obgleich er während des Durchganges das Reservoir zu passiren hatte und sich dort vertheilen konnte. Unsere Ueberraschung ist noch größer, wenn wir bedenken daß es sich hier nur um einen Theil der Entladung handelt, indem der größere Theil durch den nach Ferentino führenden Röhrenstrang seinen Weg zu nehmen hatte. Die Quantität der Elektricität muß eine ganz enorme gewesen seyn, um bis zum öffentlichen Brunnen noch weitere 300 Meter zurücklegen und hier ihre Spuren hinterlassen zu können. Ein Umstand, welcher Beachtung verdient, ist der, daß dieser Gewittersturm nach langer und anhaltender Trockenheit losbrach. Die Erde war daher weniger feucht und nicht geeignet, die Zerstreuung des Fluidums zu befördern. — Diese Fälle sind bei uns nicht so selten, als man annehmen möchte. Vor nicht sehr langer Zeit zerstörte in Lavinia ein Blitzstrahl einen großen Theil des Glockenthurmes. Er nahm seinen Weg nach der Glocke, und zertrümmerte und schmolz sie dergestalt, daß das Metall wie Wachs ablief. Ich glaube nicht, daß dieses Zerschlagen der Glocke einer mechanischen Wirkung des Blitzes in strengem Sinne zuzuschreiben ist; die Glocke konnte auch durch die plötzliche Ausdehnung in Folge der Erhitzung an der Uebergangsstelle geborsten seyn, einer Ausdehnung welche nicht Zeit hatte sich zu vertheilen, wie ein gläsernes Gefäß zerbricht, wenn man es mit einem rothglühenden Eisen berührt.

Mögen nun vorstehende Thatsachen einen Grund haben welchen sie wollen, sie weisen uns immer auf die Nothwendigkeit hin, der Errichtung von Blitzableitern große Aufmerksamkeit zu widmen, und denselben insbesondere eine möglichst bedeutende Entladungsfläche zu geben. Diese Fläche war am Fuß unseres Blitzableiters gewiß größer, als diejenige welche Matteucci für die Entladung von Telegraphen-Blitzableitern

für genügend hält, und dennoch war sie nicht hinreichend. Jene Thatsachen bestätigen ferner die Nothwendigkeit, benachbarte Metallmassen, insbesondere Wasser- oder Gasleitungsröhren mit dem Blitzableiter in Verbindung zu setzen.

LXXXIII.

Ueber den Widerstand welchen verschiedene Bausteine dem Feuer gegenüber leisten; von Dr. Adolph Ott in New-York.

Aus dem Engineering and Mining Journal, December 1872, S. 355.

Die neuerliche große Ausdehnung von Bränden in nordamerikanischen Städten drängt die Frage hinsichtlich des zum Bau zu verwendenden feuerfesten Materiales wieder in den Vordergrund; denn obgleich es bekannt ist, daß die schnelle und weite Verbreitung der Flammen hauptsächlich durch die engen Straßen und hohen Mansarden veranlaßt wurde, so dürfte es doch von Wichtigkeit seyn, etwas Bestimmtes über den Werth der Steine, die dem Feuer ausgesetzt sind, zu erfahren. Zwei große Unglücksfälle haben uns über den Irrthum des alten Glaubens belehrt, daß Steine überall feuerfest sind, oder doch zu Gebäuden verwendet, als unzerstörbar angesehen werden können; vielmehr werden sie nach den neuesten Vorgängen für nicht viel sicherer gehalten, als verbrennliche Materialien.

Wenn wir in den Zeitungen lesen, daß bei dem Feuer in Boston „Blöcke von Granit, mehrere Tonnen wiegend, wie durch Pulver zersplittert und in die Straßen geschleudert wurden", oder daß „aus dem vierten Stockwerke Granitsteine wie Schaum verschwanden" und daß „Vorderseiten von Marmor völlig zerstört worden sind, so daß kaum einige Spuren davon übrig blieben," so erstaunen wir und werden, gegen die frühere Zuversicht, irre geführt.

Und doch hat es sich wirklich so zugetragen; nachdem nun viele dieser Vorkommnisse in die Oeffentlichkeit gedrungen sind, dürfte es Werth haben zu beweisen, daß das einzige Mittel gegen die großartige Zerstörung der Städte darin liegt, sie aus feuerfestem Material zu erbauen. Wenn meine Bemerkungen über diesen Gegenstand dahin führen, das allgemeine Interesse auf die Construction der Gebäude zu lenken, so werde ich mich für meine Arbeit reichlich belohnt fühlen.

Erst seit dem großen Brande von Chicago ist die Aufmerksamkeit

des Publicums auf den Widerstand der Gebäude, wenn sie dem Feuer ausgesetzt sind, gerichtet. Wir besitzen eine vortreffliche Arbeit über die Wirkungen des Feuers auf Ziegelsteine und auf natürliche Bausteine, von Hrn. Wight, welche von ihm in derselben Stadt, deren Schicksal wir ein Jahr später so sehr zu beklagen hatten, an das American Institute of Architects gerichtet wurde. Seine werthvolle Belehrung läßt uns aber doch noch über manche Punkte in Unsicherheit.

Es ist constatirt, daß überall kein Kalkstein der Hitze des Feuers völlig widerstehen kann, obgleich einige dieser Gesteinsarten sich schlechter, andere besser zeigen. Der Illinois-Kalkstein wurde in sehr vielen Fällen gänzlich in gebrannten Kalk verwandelt, so daß kaum etwas von den Gebäuden übrig blieb, wenn die Mauern aus solchem Stein bestanden. In Bezug auf diesen Stein sagt Hr. Wight: „es wird allgemein angenommen, daß da, wo die Hitze plötzlich kommt und sehr heftig ist, eine Explosion erfolgt, daher das Calciniren mit großer Schnelligkeit vor sich gehen muß."

Gegenwärtig bin ich mit den einzelnen Ergebnissen des letzten Feuers bei den davon betroffenen Steingebäuden noch nicht bekannt, erwarte aber über die verschiedenen Bausteine, welche in Boston angewendet waren, nähere Mittheilungen.

Die Kalksteine, welche als Bausteine verwendet werden, bestehen wesentlich aus kohlensaurem Kalk, und enthalten zuweilen Magnesia. In der Rothglühhitze werden sie zersetzt, die Kohlensäure entweicht und der Kalk bleibt in krümeligem Zustande zurück.

Kalksteine welche Magnesia enthalten, sogen. dolomitische Kalksteine sind noch weniger zu Bauzwecken geeignet, als gewöhnliche Kalksteine, weil die Magnesia die Kohlensäure leichter fahren läßt, in Folge dessen schon bei 600° Fahrh. (315° Cels.) die Zerkrümelung eintritt, während derselbe Hitzegrad die aus reinem kohlensaurem Kalk bestehenden Steine noch unverändert läßt.

Daß die verschiedenen Sandsteine welche in Chicago gebraucht werden, am besten der Hitze widerstanden, und daß dieses auch in Boston der Fall gewesen ist, ließ sich auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung voraussehen. In der That sind die Sandsteine ganz ausgezeichnet für die Bau-Constructionen brauchbar, welche dem Feuer widerstehen sollen. In Chicago war das einzige Gebäude in dem Branddistricte an der Südseite, welches dem Feuer Widerstand geleistet hatte, aus Cleveland-Sandstein hergestellt, und in diesem Gebäude war kein Riß zu sehen, Nichts gesprungen oder zerbrochen.

Bezüglich der vorwaltenden Bestandtheile der Sandsteine ist der

Quarz wegen seiner Unschmelzbarkeit als besonders ausgezeichnet hervorzuheben; der Gehalt desselben in dem Sandstein variirt etwa zwischen 80 bis 97 Procent. Die übrigen Bestandtheile sind hauptsächlich Eisenoxyd, Thonerde, Kalk und Magnesia.

Granit, Gneis, Glimmerschiefer und andere Felsarten welche zum Urgebirge gehören, werden zwar im Allgemeinen als im Feuer beinahe unzerstörbar betrachtet, aber es ist bekannt, daß sie sehr leicht Risse bekommen und bersten, selbst dann, wenn sie nur der Hitze eines benachbarten brennenden Gebäudes ausgesetzt sind.

Wie die Zeitungen berichteten, sind in Boston Granitsteine, aus denen die Mauern eines benachbarten Vorrathshauses bestanden, schon beim Beginn des Brandes geborsten und die Fragmente nach allen Richtungen geschleudert worden. Diese bemerkenswerthe Thatsache wird leicht dadurch erklärt, daß der Granit Wasser enthält. Den Steinbrucharbeitern ist es namentlich bekannt, daß die Bruchstücke des gebrochenen Granits, Syenits ꝛc. mehr oder weniger feucht befunden werden, und daß diese Feuchtigkeit nicht etwa nur als ein Bestandtheil der äußeren Fels-Partien zu betrachten ist, sondern daß sie selbst im Inneren von dicken Blöcken oder durch das Sprengen gewonnenen Massen gefunden wird.

Was nun den Kunststein aus Portland-Cement betrifft, so kommt derselbe jetzt außerordentlich in Gebrauch; wir besitzen in ihm ein Material, welches in jeder Beziehung für bauliche Zwecke sehr geeignet erscheint. Da die Kalk- und Thonerdesilicate, aus welchen er besteht, das Wasser chemisch gebunden enthalten, so wird er der Hitze beinahe, wenn nicht ganz so, wie der Sandstein widerstehen.

Hinsichtlich der Gebäude, welche in Chicago aus künstlichen Steinen hergestellt waren, erfahren wir von Hrn. Wight, daß sie überall kaum beschädigt gefunden wurden. Manche behaupten sogar, daß sie die Probe, dem Feuer gegenüber, besser bestanden als irgend ein anderes Baumaterial der Stadt. Jeder Stein der in den Mauern stehen geblieben war, wurde in einem so vollkommen unversehrten Zustande gefunden, daß es Bauleute gab, welche dieselben ohne Weiteres wieder zu anderen Bauzwecken benutzten.

Schließlich noch einige Worte über Backsteine (Barnsteine oder gebrannte Steine). Wir wissen, daß sie nicht leicht durch Feuer zerstört werden, und Manche nehmen sogar an, daß, weil sie gebrannt sind, kein besseres Baumaterial gefunden werden könne. Diese übersehen aber, daß Barnsteine sehr geneigt sind Feuchtigkeit einzusaugen und zurückzuhalten. Allerdings entweicht diese Feuchtigkeit sehr leicht, sie macht aber die Barnsteine porös, und wenn sie nochmals gebrannt und dabei ver-

glast werden, was öfters der Fall ist, so verlieren sie ihre Festigkeit und zerbrechen leicht. Wäre es nicht Thatsache, daß (in Amerika) die Mauern gewöhnlich sehr dünn im Verhältniß zur Höhe aufgeführt werden, und daß oft die weichen Barnsteine, Füller genannt, in großer Ausdehnung zur Anwendung kommen, so dürfte die Einwirkung der Hitze auf Barnsteine in den Mauern weniger zerstörend seyn, als es jetzt der Fall ist.

LXXXIV.

Roots' Herdanlage für transportable Schmiedefeuer.

Nach Engineering, Januar 1873, S. 36.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die Amerikaner P. H. Roots und F. M. Roots ließen sich in England die in Figur 11 skizzirte Anordnung der eisernen Feuergrube in Verbindung mit der Windform patentiren (Jahrgang 1871 unter Nr. 2691); als Patentrecht wird zugleich speciell die Anbringung der bekannten Roots'schen Gebläse an transportablen Schmiedeherden beansprucht.

LXXXV.

Sparrow's Gichtgas-Abfangapparat für Hohöfen mit offener Gicht.

Nach dem Engineer, Januar 1873, S. 37.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Man findet in verschiedenen Eisendistricten Englands Hohöfen von mittlerer Höhe, welche bei offener Gicht mit einem Gasabfang versehen sind. Gewöhnlich werden die Gichtgase durch Oeffnungen in der Ofenwand, tief genug unter der Gichtsohle in einen unterhalb der Gicht angelegten Canal oder Rohrstrang und von hier in bekannter Weise nach den Dampfkesseln, den Winderhitzungsapparaten ꝛc. abgezogen.

Hinsichtlich der bequemeren Zugänglichkeit der Leitung und der billigeren Adaptirung bei alten offenen Eisenhohöfen sollen die J. W. Sparrow'schen Apparate, welche schon mehrfach in Nord-Wales und

in Staffordshire zur Ausführung gelangt sind, den älteren Anordnungen vorzuziehen seyn.

Wie aus den bezüglichen Abbildungen, Fig. 20 bis 22, zu entnehmen ist, werden die Gichtgase durch die aufsteigenden Röhren c in den rund um den cylindrischen Ofenaufsatz b angebrachten Sammelkasten a abgezogen und von hier durch die abfallende Rohrleitung d nach dem Bestimmungsorte weitergeleitet.

Der Kasten a liegt hoch genug über der Gichtsohle, um die Beschickung des Hohofens durch die Schüttöffnungen e nicht zu behindern, doch hinlänglich tief, um jederzeit behufs Reinigung, Reparatur oder dergl. bequem zugänglich zu seyn. Durch Stellung der Klappen kann man den Gasabzug entsprechend reguliren, eventuell ganz unterbrechen.

LXXXVI.

Robertson's Walzwerk für flüssigen Stahl.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der bekannte Ingenieur James Robertson in Glasgow ließ sich im Anschluß an das kürzlich in diesem Journal beschriebene Luppenwalzwerk [54] ein Verfahren zum Walzen von flüssigem Stahl (rolling fluid steel) patentiren, welches speciell dahin zielt, rohe Stahlstangen von praktisch endloser Länge herzustellen.

Nach diesem allerdings nur als Project vorliegenden Verfahren wird der nach irgend einem Verfahren erschmolzene Stahl (in noch flüssigem Zustande) zwischen Walzen und einer anschließenden festen Unterlagsform an einem Ende eingegossen und beim Umdrehen der Walzen successive in eine cylindrische Barre umgewandelt, welche am anderen Walzenende — so lange Metall nachgegossen wird — continuirlich austritt. Man kann daher dieses Verfahren wohl auch als „Stahlguß zwischen rotirenden Walzen" bezeichnen.

Einen näheren Einblick in dieses Project gewähren die (dem Engineer, Januar 1873, S. 2 entnommenen) Abbildungen Fig. 17 bis 19 des Robertson'schen Walzwerkes für flüssigen Stahl.

Die beiden in der Pfeilrichtung sich umdrehenden Walzen A und B sowie die darunter liegende, muldenförmige Bodengußform D sind hohl

---

[54] In diesem Bande S. 128 (zweites Januarheft 1873).

und durch Waſſer continuirlich gekühlt. Die Walzenſtänder und die Unterlagsform ſind auf der Bodenplatte C befeſtigt.

Die Walzen ſind ſchwach coniſch mit glatter Oberfläche und die Drehachſen derſelben nach entgegengeſetzten Richtungen geneigt gelagert. An der einen Seite, wo die Walzen etwas weiter von einander abſtehen, wird das flüſſige Metall direct aus dem Converter, der Gußpfanne oder dergl. zwiſchen den in Drehung befindlichen Walzen und der Bodenform eingegoſſen und der Einguß nach Maaßgabe des Fortſchreitens der ſich bildenden cylindriſchen Barre E ununterbrochen oder in einzelnen Zwiſchenräumen fortgeſetzt, ſo daß die Rohſtange E in einer für praktiſche Verhältniſſe endlos zu nennenden Länge erzeugt werden kann.

Die Kühlung der Walzen ſoll auch von Außen durch Beſpritzen der Oberflächen unterſtützt und die Bodenform D durch Bekleidung mit feuerfeſtem Material gegen die ungewöhnliche Hitze geſchützt werden, welcher dieſe Theile längere Zeit ausgeſetzt werden.

Referent verkennt keineswegs die außerordentlichen Schwierigkeiten, welche ſich dem vorliegenden Projecte von J. Robertſon bei der praktiſchen Anwendung entgegenſtellen; er glaubte aber ſchon der Curioſität wegen auf dasſelbe näher hinweiſen zu ſollen. J. Z.

LXXXVII.

Neues Verfahren zur Stahlfabrication; von F. Bajault und Roche.

Aus den Comptes rendus, t. LXXVI p. 80; Januar 1873.

Das Princip dieſes Verfahrens beſteht in der theilweiſen und intermolecularen Entkohlung des Roheiſens, unter dem Einfluß des Eiſenoxydes in Form eines reichhaltigen Eiſenerzes.

Ein in metallene Formen, ſogen. hohle Gänze gegoſſenes Gemenge von Roheiſen und gepulvertem Eiſenſtein gibt beim Erkalten Zaine oder Gänze, deren jede mit der Form in die ſie gegoſſen iſt, ein Ganzes bildet. Dieſe Gänze werden dann in einen beſonderen Ofen gebracht, worin man ſie eine Zeit lang auf lebhafter Rothgluth erhält. Bei dieſer Temperatur und bis zum Ende der Reduction entwickeln ſich zahlreiche Strahlen von Kohlenoxydgas und verbrennen mit einer charakteriſtiſchen blauen Farbe.

Auf dieſe Weiſe erhält man Rohſtahlgänze, welche nur noch eingeſchmolzen zu werden brauchen, entweder im Tiegel oder auf der Sohle eines Flammofens.

Bei diesem Verfahren erfolgen die Reactionen in der ganzen Ausdehnung einer festen Masse durch ein inniges Gemenge der angewandten Substanzen, und diese Substanzen kommen erst nach ihrer gegenseitigen Umwandlung in Fluß. Da alsdann das Erz reducirt ist, so ist dessen Einwirkung auf die Wandungen des Schmelzofens fast gleich Null. Somit wird das Haupthinderniß beseitigt, welches sich bisher der Verwendung von reichhaltigen Erzen bei der Umwandlung des Roheisens in Stahl, ungeachtet der bereits seit langer Zeit erkannten Vortheile eines solchen Verfahrens, entgegengestellt hat.

In dieser Weise lassen sich alle Grade der Kohlung erzielen, da die Mengenverhältnisse des Roheisens und des Oxydes sozusagen mit mathematischer Genauigkeit bestimmt werden können.

Eine Probe des auf diese Weise dargestellten Gußstahles gab bei der Analyse in 100 Theilen:

gebundenen Kohlenstoff	0,430
nicht gebundenen Kohlenstoff	0,080
Silicium	0,230
Schwefel und Phosphor	fehlen.

Dieser Stahl ist halb-hart, sehr dehnbar und sehr fest; durch das Ablöschen erlangt er eine große Härte.

LXXXVIII.

Ueber R. Mushet's Specialstahl; von L. Gruner.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1873, S. 84.

In den Werkstätten der französischen Westbahn benutzt man seit einiger Zeit zum Abdrehen der stählernen Radbandagen mit großem Erfolge Drehstähle, welche aus Mushet'schem Specialstahl angefertigt sind. Dieses Metall wird von der Titanic Forest Steel-Works Company fabricirt, welche ihren Sitz zu Coleford in Gloucestershire und eine Niederlage in Paris, (82, rue de la Folie-Méricourt) hat. Der Preis dieses Stahles beträgt 3 bis sogar 3½ Francs per Kilogrm. Derselbe besitzt eine außerordentliche Härte; auf dem Bruche erscheint er matt silberweiß, sammetartig glänzend; selbst unter der Loupe erscheint das Korn gleichförmig.

Er läßt sich nur bei schwacher Rothgluth und unter häufigem Anwärmen schmieden; er zerspringt oder reißt, wenn man versucht ihn in

Wasser abzulöschen. Seine Härte reicht hin, daß er, selbst ohne Härtung, gewöhnlichen Stahl zu schneiden vermag. Er läßt sich jedoch in Oel härten; zu diesem Behufe muß man aber das ganze Stück, und nicht bloß das zu härtende Ende, gleichmäßig erwärmen, und ihn dann langsam in das Oelbad tauchen. Ein zu plötzliches Ablöschen veranlaßt das Reißen oder Zerbrechen des Stückes.

Wegen seiner außerordentlichen Härte kann dieser Stahl nicht für Meißel oder Stücke welche einen Stoß empfangen müssen, verwendet werden; ebenso untauglich ist er zur Fabrication der eigentlichen Schneidwerkzeuge, weil er zu leicht ausbricht und schartig wird. Dagegen ist er sehr gesucht zur Anfertigung großer Schrothaken mit rechtwinkeligen Kanten, wie sie zum Abdrehen der harten Metalle, z. B. der stählernen Radbandagen, verwendet werden.

Wegen dieser ganz besonderen Eigenschaften wünschte ich die Zusammensetzung des Mushet'schen Stahles kennen zu lernen. Der Name der Gesellschaft, welche ihn fabricirt, die zahlreichen Patente (über dreißig) welche Mushet, Vater und Sohn, auf die Fabrication von Titanstahl genommen haben,[55] konnten glauben lassen, daß die in Rede stehende Stahlsorte ihre so eigenthümlichen Eigenschaften wirklich einem Titangehalte verdanken müsse. Dieß schien mir jedoch mehr als zweifelhaft. Vergebens hatten Berthier und andere Chemiker versucht, Legirungen von Eisen und Titan darzustellen. Letzteres Metall hat stets das Bestreben, sich in Form von Kohlenstickstoff-Titan auszuscheiden oder im Zustande von Titansäure in die Schlacke zu gehen.

Als ich versuchte, in einem mit Kohlengestübbe ausgeschlagenen Tiegel Titaneisen sowohl für sich allein, als auch mit verschiedenen Zuschlägen versetzt, bei der höchsten Temperatur eines Schmiedefeuers zu reduciren, erhielt ich bloß Könige von Stabeisen oder von mehr oder weniger hämmerbarem Gußeisen, nebst einer Schlacke welche äußerlich mit einem kupferrothen, aus Wöhler's Cyanstickstoff-Titan ($TiCy^2 + 3\,Ti^3N^2$) bestehenden Häutchen überzogen war. Das Eisen hält nicht über 0,0015 Titan zurück, und es ist noch keineswegs gewiß, daß diese fünfzehn Zehntausendtel mit dem Eisen wirklich verbunden sind.

Vor mehreren Monaten versuchte Ponsard, dessen Versuche zur Reduction der Eisenerze im Flammofen bekannt sind, mit dem in der Gegend von Neapel vorkommenden Titaneisensande Roheisen zu fabriciren.

---

[55] Mushet's Patente auf Benutzung des Titans bei der Eisen- und Stahlfabrication sind mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLV S. 317, Bd. CLVI S. 76, Bd. CLXIV S. 74, Bd. CLXVI S. 156. — Mushet nahm auch ein Patent auf Stahlfabrication mittelst Anwendung von Wolfram, mitgetheilt in Bd. CLV S. 316.

Indem er dieses Erz wie gewöhnliches oxydisches Erz behandelte, erhielt er allerdings ein körniges weißes Roheisen, gleichzeitig aber eine außerordentlich ätzende Schlacke, welche die Sohle und die Wandungen des Ofens stark angriff.

Ich analysirte zwei verschiedene Proben von diesem als titanhaltig angenommenen Eisen. Die eine war hart und ziemlich kohlenstoffhaltig; die andere war halb-hämmerbar, und den unter der Bezeichnung Wildstahl bekannten Sorten von Herdstahl sehr ähnlich. Ich fand:

	in dem harten Metalle:	in dem streckbaren Metalle:
Silicium	0,005	0,005
Titan	0,002	unter 0,002
Kohlenstoff	0,030	0,015

Beide Proben waren übrigens ziemlich schwefelhaltig. Jedenfalls ist auch hier, wie man sieht, äußerst wenig Titan mit dem Eisen reducirt worden; dasselbe ist in der Schlacke geblieben. Die von dem streckbaren Metalle herrührende Schlacke war derb, dicht, schwarz gefärbt und gab mir bei der Analyse:

Kieselerde	0,37
Titansäure	0,10
Kalk	0,32
Thonerde	0,03
Eisenoxydul	0,18
	1,00

Endlich hat man auch bei den auf verschiedenen Eisenhütten abgeführten Versuchen bekanntlich die Erfahrung gemacht, daß Titaneisen, selbst wenn nur geringe Mengen desselben mit aufgegeben werden, sogleich einen kalten Ofengang und die Erzeugung von weißem Roheisen verursacht. Nach allen diesen Thatsachen mußte man die wirkliche Existenz eines Titanstahles bezweifeln, ungeachtet des charakteristischen Namens welchen sich die diesen Specialstahl erzeugende Gesellschaft beigelegt hat.

Ich analysirte sonach den in Rede stehenden Stahl gleichfalls. Hr. Le Clère, früher Gußstahlfabrikant zu St. Etienne, verschaffte mir zu diesem Zwecke zwei von der Titan-Gesellschaft R. Mushet's gelieferte und aus den Werkstätten der französischen Westbahn herrührende Schrothaken. Dieser Stahl enthält aber gar kein Titan, oder nur ganz unbestimmbare Spuren von diesem Metalle. Dagegen enthält dieser sogen. Titanstahl 8 Procent Wolfram und ist eine wahrhafte Wolframeisenlegirung von folgender Zusammensetzung:

Wolfram	0,0798
Kohlenstoff	0,0140
Silicium	0,0024
Titan	zweifelhafte Spuren.

Ich habe in diesem Stahle weder das Mangan, noch den Schwefel aufgesucht; offenbar würden die geringsten Mengen dieser Elemente, welche zu dem so starken Wolfram- und Kohlenstoffgehalte hinzukämen, das Metall ganz und gar spröde machen. Uebrigens kann ich die vollkommene Richtigkeit des Kohlenstoffgehaltes nicht verbürgen, weil ich denselben nach dem Boussingault'schen Verfahren mit Quecksilberchlorid bestimmte, dessen Resultate etwas unsicher ausfallen, wenn der Wolframgehalt einigermaßen bedeutend ist, indem etwas Wolfram beim Kohlenstoffe zurückbleibt. [56]

Den Wolframstahl kennt man seit fünfzehn bis zwanzig Jahren. Die ersten Versuche zur Fabrication dieser Stahlsorte datiren aus den Jahren 1855 und 1856; sie wurden von Dr. Köller aus Wien auf der österreichischen Eisenhütte Reichmaring ausgeführt. [57]

Die HHrn. Jacob und Köller erhielten in Frankreich am 29. Januar 1858 ein Patent auf ihr Verfahren zur Fabrication von Wolframstahl. Unter der Leitung dieser beiden Chemiker wurden im Jahre 1860 auf der Eisenhütte der HHrn. v. Dietrich zu Mutterhausen Versuche im Puddelofen und auf der Wolframgrube von Puy-les-Vignes bei Saint Léonard im Departement Haute-Vienne Tiegelschmelzversuche zur Darstellung von Wolframstahl abgeführt. Der bei diesen Versuchen erzeugte Stahl wurde von Tresca im Conservatoire des arts et métiers zu Paris eingehend geprüft (den Bericht über diese Untersuchungen findet man in den Annales du Conservatoire vom Januar 1861).

In einer von mir in Gemeinschaft mit Hrn. Lan im Jahre 1862 veröffentlichten Abhandlung über Stahl beschrieb ich die Eigenschaften des Wolframstahles. Ich will hier speciell an die Thatsache erinnern, daß das Wolframmetall sowohl die Zähigkeit (Dehnbarkeit) als die Härte des Stahles erhöht, sobald seine Menge nicht über drei Procent beträgt, während mit einem größeren Wolframgehalte zwar die Härte

---

[56] Eine von Dr. Gintl, Professor am deutschen Polytechnicum in Prag, ausgeführte Analyse des Mushet'schen Specialstahles (mitgetheilt im polytechn. Journal, 1872, Bd. CCV S. 489) ergab in 100 Theilen desselben:

Wolfram	8,741
Mangan	2,480
Silicium	0,759
Kohlenstoff . . .	0,386
Phosphor	0,009
Schwefel	0,018

[57] Ueber Köller's Wolframstahlfabrication sind Notizen und Berichte mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CL S. 315, Bd. CLII S. 318, Bd. CLIII S. 265. — Ueber den von Franz Mayr in Leoben (Steiermark) fabricirten Wolframstahl s. man Bd. CLII S. 178, Bd. CLV S. 122 und 461.

noch immer zunimmt, die Zähigkeit dagegen sich vermindert. Das Metall wird dann spröde, es hat nicht mehr so viel Körper. So zeigte sich z. B. ein in Puy-les-Vignes producirter Stahlstab mit sechs Procent Wolframgehalt, spröde wie Glas. Nun haben wir hier einen Stahl, welcher acht Procent Wolfram enthält und doch noch soviel Körper besitzt, daß er zur Anfertigung großer Schrothaken mit rechtwinkeligen Kanten verwendet werden kann. Es muß dieß eine außergewöhnlich reine, aus Stabeisen erster Qualität dargestellte Stahlsorte seyn, denn sonst würde ein so starker Wolframgehalt das Metall sicherlich ganz spröde machen.

Das in der Hütte zu Coleford befolgte Verfahren zur Fabrication des Wolframstahles kenne ich nicht; die zu diesem Zweck verwendeten Rohmaterialien müssen aber, wie ich schon bemerkte, jedenfalls ganz rein seyn. Zur Erzeugung eines Stahles von bestimmtem Kohlenstoffgehalte kann man überdieß ein Gemenge von Holzkohle und mehr oder weniger oxydirten Materialien nicht verwenden. Es ist folglich mehr als wahrscheinlich, daß der in Rede stehende Stahl durch Zusammenschmelzen von reducirtem Wolframmetall mit einem aus dem besten schwedischen Stangeneisen erzeugten Cementstahl im Tiegel dargestellt wird.

Schließlich bemerke ich, daß sich seit dem Jahre 1862 mehrere Chemiker und Techniker mit dem Studium und der Fabrication des Wolframstahles beschäftigt haben; man beschränkte sich jedoch im Allgemeinen auf einen Wolframzusatz von 1 bis 2 Procent; den außerordentlich hohen Gehalt von acht Procent hatte man in eigentlichem Stahle bisher nicht erreicht.

Besonders haben sich zwei französische Stabsofficiere, die Majore Caron und Le Guen mit diesen Legirungen eingehend beschäftigt.[58] Le Guen constatirte, daß das Wolframmetall den Schienen eine größere Widerstandsfähigkeit und Härte ertheilt. Diese Schienen, welche im Jahre 1868 zu Terre-Noire fabricirt wurden, enthielten jedoch nach einer in der Pariser Bergakademie ausgeführten Analyse nur ein halbes Procent Wolfram.

Im Jahre 1865 lieferte das Haus Petin und Gaudet der Paris-Lyon-Marseiller Eisenbahngesellschaft 40 Tonnen Federn aus Wolframstahl. In diesem Stahle fand ich ein Procent Wolfram; denselben Gehalt fand auch Bouffingault in einem von Holtzer in Firminy fabricirten Wolframstahle. Die von Petin und Gaudet gelieferten Federn haben allerdings sehr gut ausgehalten, zeigten jedoch

58 Polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 43, Bd. CLXXV S. 362, Bd. CLXXXIII S. 220, Bd. CLXXXIV S. 430, Bd. CXCII S. 217.

keine besonderen Vorzüge vor den aus gewöhnlichem Stahle bestehenden. Später fabricirte auch Micolon von Saint-Etienne auf seinem Hüttenwerke zu Maisons-Alfort mehrere Jahre lang Wolframstahl; er schmolz von der Waffenfabrication herrührende Stahlabfälle im Schmelztiegel ein, und veredelte diesen Stahl durch Zusatz von reducirtem Wolframmetall. Sein Product hatte einen Wolframgehalt von 1 bis 2 Procent. Micolon's Nachfolger, Mazeline Sohn, wendet dieses Verfahren zur Fabrication von Wolframstahl noch jetzt an.

LXXXIX.

Darstellung des Chromalaunes; von Prof. A. Lielegg.

Bei der Bereitung von Chromalaun aus Kaliumbichromat werden gewöhnlich, nach Zusatz der entsprechenden Menge Schwefelsäure, als Reductionsmittel Alkohol, Schwefelwasserstoff oder schweflige Säure angewendet (Graham-Otto, Gottlieb, Gorup-Besanez, Rüdorff u. a.), wobei jedoch das Ende der Reaction nicht genau beurtheilt werden kann. In den bezüglichen Vorschriften findet sich auch die Bemerkung, daß man zu beachten habe, daß die Flüssigkeit weder bei der Reduction noch beim nachfolgenden Krystallisiren zu sehr erwärmt werde, weil in diesem Falle eine grüne nicht krystallisirende Lösung erhalten werden würde.

Und in der That tritt je nach der Concentration der Flüssigkeit, sowohl beim Einleiten der schwefligen Säure als auch beim Reduciren mit Alkohol eine stärkere oder schwächere Erwärmung ein, welche sorgfältig überwacht werden muß, wenn der oben angedeutete Fall nicht eintreten soll.

Um nun diesen Umstand zu vermeiden, versuchte ich den Chromalaun auf eine Weise zu bereiten, bei welcher durch die Reduction keine Erwärmung eintritt und die Unsicherheit, ob man genug des Reductionsmittels angewendet habe, gänzlich entfällt. Da dieses Verfahren sich vollkommen bewährte, der Vorbereitung eines Apparates nicht bedarf und überhaupt an Einfachheit kaum etwas zu wünschen übrig läßt, so glaube ich, da es meines Wissens bisher nicht beschrieben wurde, durch Mittheilung desselben einen kleinen Beitrag liefern zu können.

Die Bereitung des Chromalaunes gelingt nämlich am leichtesten durch Reduction von Kaliumbichromat mittelst Oxalsäure; diese redu-

cirt das Kaliumbichromat bei Gegenwart von Schwefelsäure schon bei gewöhnlicher Temperatur, unter nicht bemerkbarem Erwärmen, schnell und vollständig.

Zur Ausführung der Operation wiegt man vorerst die dem unten angegebenen Schema entsprechenden Mengen von Kaliumbichromat, krystallisirter Oxalsäure und concentrirter Schwefelsäure ab, verdünnt letztere mit soviel Wasser, als nöthig ist um die in Anwendung zu bringende Menge von Kaliumbichromat zu lösen, trägt dieses in die durch das Verdünnen mit Wasser erwärmte Schwefelsäure ein, und wartet nun bis zur vollständigen Lösung der Substanz und Abkühlung der Flüssigkeit zu. Sind diese eingetreten, so setzt man unter Umrühren in kleinen Partien die Oxalsäure zu; die allsogleich beginnende Reaction gibt sich durch das Entweichen der Kohlensäure kund. Ueberläßt man die nöthigenfalls filtrirte Flüssigkeit dem freiwilligen Verdunsten, so erhält man Krystalle von Chromalaun.

Die Zersetzung geht, abgesehen vom Krystallwasser, nach folgendem Schema vor sich:

$$K^2Cr^2O^7 + 3H^2C^2O^4 + 4H^2SO^4 = K^2Cr^2S^4O^{16} + 6CO^2 + 7H^2O.$$

Demnach sind zur Bereitung von 100 Gew. Thln. Chromalaun 29,5 Gew. Thle. Kaliumbichromat, 38 Gew. Thle. krystallisirte Oxalsäure und 39 Gew. Thle. concentrirte Schwefelsäure erforderlich.

XC.

Ueber das Flavin, nebst Bemerkungen über Leeshing's und Schlumberger's Methoden zur Darstellung von Farbstoffen aus Quercitron; von Dr. Adolph Ott in New-York.

Aus dem American Chemist, December 1872, S. 208.

Das mir zur Untersuchung übergebene Flavin stammte aus der Fabrik der Stamford Manufacturing Company (157, Maiden Lane) in New-York. Dasselbe bildete ein leichtes, bräunlichgelbes Pulver, welches in heißem Wasser nur wenig löslich war und sich beim Erkalten daraus wieder ausschied, wobei die darüber stehende Flüssigkeit schwach gefärbt blieb. Von warmem Alkohol, selbst sehr verdünntem, wurde es rasch gelöst, von Aether dagegen nicht. Weinsaures Kupferoxydkali wurde von der wässerigen Lösung des Farbstoffes nicht reducirt, was die Abwesenheit von Zucker beweist. Auf den Zusatz einer Leimlösung

blieb die Lösung klar, sie enthielt also kein Tannin. Natriumamalgam gab mit einer alkoholischen, schwach angesäuerten Lösung die bekannte purpurrothe Färbung, welche das Quercetin anzeigt; diese Reaction wurde auch, beiläufig bemerkt, mit dem Absatze einer Abkochung von Quercitron erhalten. Die wässerige Lösung des Flavins entfärbte übermangansaures Kali, was die Gegenwart von Gallussäure beweist (Monier's Probe). Die Abwesenheit von Tannin und das Vorhandenseyn von Gallussäure war als Beweis zu betrachten, daß die alkalische Abkochung der Rinde einige Zeit lang mit Schwefelsäure behandelt worden war.

Die oben erwähnten Reactionen überzeugten mich, daß die Probe ein bemerkenswerth reines Flavin war.

Der verstorbene Professor Bolley, welcher uns mit dem Verfahren zur Fabrication des Flavins zuerst bekannt machte,[59] entdeckte in dem von ihm analysirten Präparate Tannin und Zucker. Meine Probe war von diesen beiden Substanzen frei, enthielt aber Gallussäure, den Abkömmling des Tannins. Da eine Lösung von rohem Quercitrin eine schön gelbe Färbung annimmt, wenn man Zinnchlorür zusetzt, dieß aber mit meinem Flavin nicht der Fall war, so schloß ich daraus, daß dasselbe von Quercitrin frei sey. Auf diese Thatsache war auch aus der Gegenwart von Gallussäure zu schließen.

Meine Nachforschungen, ob außer der von Bolley mitgetheilten Analyse des Flavins noch andere existiren, blieben erfolglos; dagegen fand ich einige Notizen, welche in schlagender Weise darthun, wie langsam manche Industriezweige vorwärts schreiten, wenn sie nicht von der Wissenschaft unterstützt werden. Nach James Napier, welcher im Jahre 1853 ein Werk über Färbekunst herausgab, muß das Flavin ungefähr im Jahre 1850 oder um diese Zeit Handelswaare geworden seyn. Der Verfasser beschreibt das Verhalten desselben zu Beizen und pflanzlichen Gespinnstfasern,[60] und bemerkt daß es 4,4 Proc. Asche enthält. Letztere bestand zweifelsohne aus schwefelsaurem Natron. Nehmen wir an, daß der Farbstoff nicht ausgewaschen und daß zur Bereitung des Decoctes dieselbe Quantität Wasser genommen worden sey, wie sie in der Specification von Leesh ing's Patent vorgeschrieben ist, so läßt sich leicht berechnen, wie viel Natron angewendet wurde. Die Menge desselben war ohne Zweifel sehr bedeutend.

Im Jahre 1855 nahm Leesh ing in Glasgow ein Patent auf Behandlung von Quercitron, Wau (Kraut von Reseda luteola) und

[59] Bolley, über das Flavin, im polytechn. Journal, 1857, Bd. CXLV S. 134 und 316.

[60] Aus Napier's Manual of the Art of dyeing mitgetheilt im polytechn. Journal, 1856, Bd. CXL S. 297.

Flavin behufs Erhöhung ihres Färbevermögens.[61] Das aus Quercitron dargestellte Präparat nennt er Quercitrin, das aus dem Flavin erhaltene dagegen Flavetin. Sein erstes Verfahren besteht darin, das den Farbstoff liefernde Rohmaterial in verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure zu kochen und dann mit kaltem Wasser auszuwaschen. Bei seinem zweiten Verfahren werden die Farbhölzer oder Farbstoffe zunächst in einer schwachen Natronlösung gekocht, dann wird mit Schwefelsäure oder Salzsäure gesättigt und noch eine halbe Stunde lang gekocht. Der Erfinder behauptet, daß die auf diese Weise erhaltenen Producte von den ursprünglichen Substanzen dadurch verschieden sind, daß sie kein Tannin und keinen Kalk (!) enthalten und daß sie neue Eigenschaften erlangt haben, nämlich eine größere Verwandtschaft zu den Beizen und eine lebhaftere und sattere Farbe. Da sie in Wasser weniger löslich sind, so sind sie zum Färben von Geweben, welche zu diesem Zwecke Siedhitze erfordern, vorzuziehen.

Da von Leeshing auf die Erhöhung der Intensität der Farbe besonderes Gewicht gelegt wird, so ist anzunehmen, daß das Flavin dann eine größere Menge Quercitrin enthielt. Der Patentträger gibt in Bezug auf diesen Punkt keine näheren Andeutungen, meine Vermuthung wurde aber durch die Resultate der von König[62] ausgeführten Untersuchungen eines im Jahre 1853 nach Deutschland importirten Flavins bestätigt. Leider besitze ich den Originalaufsatz nicht, aber nach Gmelin's Mittheilung erhielt König Quercitrin in kleinen Krystallen, indem er das Flavin mit sehr verdünnter kochender Schwefelsäure behandelte und den abgeschiedenen flockigen Niederschlag reinigte, also das gewöhnliche Verfahren anwandte.

Es wird jedoch stets ein streitiger Punkt bleiben, ob Leeshing mit dem Aufsatz Rigaud's über Quercitrin bekannt war, worin derselbe zuerst die Thatsache mittheilte, daß diese Substanz bei der Behandlung mit verdünnten Mineralsäuren sich spaltet. Rigaud's Aufsatz[63] erschien in der Chemical Gazette zwei Jahre vor dem Datum von Leeshing's Patent. Ich will noch bemerken, daß Rigaud die Thatsache, daß gebeizte Baumwolle, wenn sie mit Quercetin gefärbt wird, ein reineres Gelb annimmt, als wenn man sie mit Quercitrin färbt, sehr wohl kannte.

---

[61] Leeshing's Patentbeschreibung (vom 23. Mai 1855) wurde aus dem Repertory of Patent-Inventions, Januar 1856, im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 131 mitgetheilt.

[62] König, über das Flavin, im polytechn. Journal, 1857, Bd. CXLV S. 304.

[63] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. XC S. 283; Liebig und Kopp's Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1854, S. 615.

Bezüglich des Verfahrens von Leesh ing zur Erhöhung des Färbevermögens der Gelbeiche (nordamerikanischen Färbereiche) bemerkt Bolley in seiner „Chemischen Technologie der Spinnfasern," dasselbe sey nicht rationell, weil das gebildete Quercetin sich auf der Rinde ablagere. Bolley übersah aber, daß das in Rede stehende Verfahren auch auf das Flavin angewendet wurde, welches damals schon Handelsartikel war; auch läßt sich leicht annehmen, daß es nicht in Leesh ing's Absicht lag, den Farbstoff zu extrahiren, theils weil die schwerwiegende Rinde mit erhöhtem Färbevermögen einen verhältnißmäßig höheren Gewinn abwarf als der reine Farbstoff, und theils weil die Nachfrage nach dem letzteren (dem Flavin) ohne Zweifel noch nicht bedeutend genug war.

Nachdem die schönen Untersuchungen von Bolley und Rigaud bereits veröffentlicht waren, ist es unbegreiflich, daß Muspratt in seiner „Theoretischen, angewandten und analytischen Chemie" (englische Originalausgabe von 1860) behaupten kann: die größere Intensität der nach Leesh ing's Verfahren behandelten Färbematerialien rühre wahrscheinlich davon her, daß der Farbstoff in Wasser löslicher geworden sey. Und doch wird auf derselben Seite des Buches bei Mittheilung eines Auszuges aus der Specification von Leesh ing's Patent erwähnt, daß die in Rede stehenden Derivate bei der Behandlung mit heißem sowohl, wie mit kaltem Wasser, weit weniger Farbstoff liefern, als die Materialien aus denen sie erzeugt worden sind.

Schlumberger [64] behandelt (nach Grothe) die Rinde der Gelbeiche (das Quercitron) in folgender Weise: 100 Kilogrm. des gemahlenen Holzes werden mit 280 Liter Wasser gemischt, welche mit 25 Kilogrm. Schwefelsäure (Vitriolöl) angesäuert sind. Das Gemisch wird zwei Stunden lang gekocht, wornach die Rinde ausgewaschen, gepreßt und getrocknet wird. Für dieselbe Menge Rinde (Quercitron) nimmt Schlumberger das Vierfache der Säuremenge welche Leesh ing anwendet (jedoch nur vom dritten Theil ihrer Stärke), verlängert aber die Dauer ihrer Einwirkung auf das Zweifache. Dieß sind die einzigen Punkte, in denen die beiden Methoden von einander abweichen. Indem Grothe in seinem „Katechismus der Bleicherei, Färberei und des Zeugdruckes" dieses Verfahren bespricht, bemerkt er: „da durch die Behandlung der Rinde mit Schwefelsäure alles Tannin abgeschieden worden ist, so sind die mit Quercetin [65] erzeugten Farben viel reiner und feuriger, als die

[64] Schlumberger, über die mit Schwefelsäure behandelte Quercitronrinde; aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse von 1856 mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 213.

[65] So nennt Schlumberger das von ihm dargestellte Product.

mit Flavin erhaltenen." Offenbar muß aber die gemahlene Rinde, wenn sie direct mit Säuren behandelt wird, stets eine größere Menge von intermediären Producten enthalten als Flavin, selbst wenn letzteres nicht gehörig ausgewaschen wurde. Grothe bemerkt ferner: „Farbextracte aus Quercitron, welche hauptsächlich Quercitrin enthalten, liefern mit Alaun ein sehr schönes Gelb." Dieß wäre aber nicht möglich, wenn sie noch Tannin enthielten, welches nach Grothe nachtheilig wirkt.

In Bezug auf das Verhalten der besonderen Art von Gerbsäure welche in der Rinde von Quercus tinctoria enthalten ist, scheinen noch zahlreiche irrige Ansichten zu existiren. So bemerkt z. B. Bolley in seinem oben erwähnten Werke (über Spinnfasern), es sey wahrscheinlich daß das Flavin ein reineres Gelb liefert als die Quercitronrinde, weil es vom größeren Theile der Gerbsäure befreit worden ist. Das Flavin erzeugt aber offenbar eine reinere Farbe, weil es hauptsächlich aus Quercetin besteht (wie Bolley nachgewiesen hat), während die Rinde nur das weniger färbende Quercitrin enthält. Es ist mir überdieß nicht ganz klar, in welcher Weise das erwähnte Tannin (Gerbsäure) nachtheilig wirken kann, da zum Gelbfärben die Waare nicht mit Eisensalzen gebeizt wird. Auch gibt die Gerbsäure aus Quercitron, nach Schloßberger, Grün, nicht Schwarz, wenn sie mit Eisenoxydsalzen zusammenkommt. Diese Thatsache war bereits Dr. Bancroft bekannt, welcher in seiner vom Jahre 1775 datirenden Patentspecification sagt: „diese Rindenspecies läßt sich von allen anderen dadurch unterscheiden, daß sie mit Alaun eine schön gelbe Farbe gibt, und sich auf Zusatz von Eisenlösung nicht schwarz färbt."

Nach Grothe (Katechismus, S. 103) liefert Flavin mit Eisenoxydulsalzen einen dunkeln, grünlichschwarzen Niederschlag, und mit Zinnoxydulsalzen einen citrongelben. Diese Angabe wird dadurch erklärlich, daß Grothe bei Bearbeitung seines „Katechismus der Färberei ꝛc." das oben erwähnte Buch von Napier benutzte, welcher offenbar eine viel Gerbsäure enthaltende Flavinsorte untersuchte. Reines Flavin liefert mit Eisenoxydulsalzen eine, in's Olivenfarbige ziehende grüne Farbe; mit Zinnsalz nimmt die Flüssigkeit bloß eine lebhaftere Farbe an. Eine Abkochung von Gelbeichenrinde dagegen, aus welcher das Quercitrin bereits abgeschieden ist, erzeugt mit Eisenoxydulsalzen ein grünliches Schwarz; mit Zinnsalz einen hellgelblichen Niederschlag. Im letzteren Falle wird die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit röthlich.

Beim Färben mit einer Abkochung von Quercitron wirkt der von Chevreul entdeckte braune Farbstoff ohne Zweifel weit nachtheiliger als das Tannin.

Will man daher mit Bolley das reinere Gelb des Flavins der Abwesenheit einer fremden Substanz zuschreiben, so wäre es sicherlich weit richtiger, den Grund dieser Thatsache in der Abwesenheit von Chevreul's braunem Farbstoffe zu suchen. Jeder Färber weiß, daß beim Färben mit Quercitronrinde höhere Temperaturen zu vermeiden sind, weil sonst der erwähnte braune Farbstoff von der Faser absorbirt wird, gerade wie beim Färben mit Anilinviolett das in demselben enthaltene Roth bei einem hohen Wärmegrade an die Faser übergeht.

XCI.

Ueber einen mittelst Anilin erzeugten neuen rothen Farbstoff; von F. Hamel.

Aus den Comptes rendus, t. LXXVI p. 376; Februar 1873.

Das Anilin erzeugt in Gegenwart von Chlorschwefel (in der Kälte) einen rothen Farbstoff.

Wenn man in einen Kolben, welcher 25 bis 30 Gramme Anilin enthält, einige Tropfen Chlorschwefel gießt, indem man besorgt ist beständig umzurühren, um die Verkohlung des Anilins zu vermeiden, welche durch die Wirkung des Chlorschwefels entstünde, so erhält man, nach Verlauf von 5 bis 10 Minuten und bisweilen sogar augenblicklich, ein rothes und festes Product.

Indem man diese Substanz hernach mit Essigsäure behandelt, erhält man nach dem Filtriren eine rothe Flüssigkeit, welche abgedampft ein schwarzes Product von glänzender Textur gibt. Dieses Product ist in Essigsäure, Aether und Alkohol löslich.

Man kann dieser Substanz, wenn sie in einem der genannten Lösungsmittel aufgelöst ist, nicht Wasser zusetzen, weil die Dazwischenkunft dieser Flüssigkeit die Fällung eines anderen grauen Farbstoffes veranlaßt.

XCII.

Der Asphalt, seine Gewinnung, Bereitung und Verwendung in der Technik; von L. Videky, königl. ungarischem Ingenieur beim hauptstädtischen Baurathe in Pest-Ofen.

(Schluß von Seite 253 des vorhergehenden Heftes.)

Die größte Schwierigkeit bei Mastix-Trottoirs verursacht die Stoßfuge der einzelnen Streifen und der Ausschnitt bei Reparaturen; an mangelhafter Verbindung der Fugen gehen viele Anlagen zu Grunde.

So lange der Mastix heiß ist, ist die Ansetzung eines zweiten Streifens leicht zu vereinigen, besonders wenn man noch über die Fuge ganz heißen Mastix legt und einwalzt.

Ist aber der Mastix bereits erkaltet, so muß man die zu verbindende Kante mit ganz heißem Mastix belegen und einige Zeit sich erhitzen lassen, sodann wird dieser Aufguß abgenommen, in den Kessel zurückgelegt und die Fugenverbindung hergestellt. Das Ueberstreichen der erkalteten Kante mit heißem Eisen ist schädlich und verursacht Calcinirung des Materiales. In jedem Falle ist die Oberfläche der Kante vor Herstellung der Fuge gut zu reinigen.

Auch soll das neue Material an das alte gut angepaßt werden.

Ist die Fuge schlecht gemacht, so öffnet sie sich bei Witterungswechsel in Folge der ungleichmäßigen Spannung sehr leicht in den zwei nebeneinander liegenden Streifen, oder bekommt schon nach einigen Stunden Risse. Ist jedoch die Fuge gut verbunden, so ist die natürliche Elasticität des Mastix genügend, um die Wirkung der ungleichen Spannungen auszugleichen.

An Stellen wo Mastixpflaster mit Stein oder Mauerwerk verbunden wird, muß man stets den einfachen Anstoß an die Fläche vermeiden; bei Steinpflaster soll der Stein an der Kante wenigstens bis auf 3 Centimeter Breite um $1^1/_2$ der Asphaltdicke tief ausgemeißelt seyn, um so dem Mastix einen guten Anschluß zu geben, wobei der Mastix die Stoßfuge zwischen Béton-Unterlage und Stein verdeckt.

Bei Mauerwerk ist zum Mindesten der Mörtelanwurf abzunehmen und der Mastix bis in die Fugen des Mauerwerkes zu pressen, der Mörtelanwurf aber, nach Herstellung des Trottoirs bis auf die Mastixschichte stoßend, sorgfältig herzustellen. Besser ist es jedenfalls, wenn man in das Mauerwerk eine Rinne schneidet, deren Breite noch über die Trottoirfläche reicht; diese Rinne wird gut mit Mastix ausgepicht und

mittelst des Streichbretes mit dem Mörtelanwurf gleichgestrichen, sodann legt man das Trottoir, so lange noch der Mastix in der Mauer heiß ist.

Asphalt-Béton.

Dieß ist eigentlich eine Mischung von Mastix und sehr grobem Schotter oder Schlägelstein, und wird auf ähnliche Weise fabricirt und angewendet, wie das Material für Trottoirs; es dient namentlich zu Fundirungen an sehr feuchten Orten, ist auch im Seewasser bei weitem dauerhafter als irgend ein hydraulischer Kalk.

Die Füllung kann aus schwerem Gerölle oder Schlägelschotter bestehen, und soll derart gemengt seyn, daß $^2/_3$ Mastix und $^1/_3$ Füllung gut vereinigt wird; es sollen hierbei die Steine womöglich bloß soweit von Mastix umhüllt seyn, daß zwischen denselben nur so viel Mastix sich befindet, als zum guten Aneinanderhaften nöthig ist.

Bei diesem Béton ist jedenfalls scharfkantige Füllung besser als gerundete; ebenso ist es gut, auch **circa** 5 Proc. Sand und 5 Proc. feinkörnige Füllung beizumengen.

Composition:

Mastix 95
Erdharz 5
Stein 150
} nebst obigen Zugaben an Sand ꝛc.

Die verschiedenen Arten der Verwendung des Asphaltes.

Fahrstraßen, Chaüsséen und solche Trottoirs oder Hausräume, wo eine starke und schwere Frequenz stattfindet, sind am besten mit Asphalt comprimé zu pflastern. Wo jedoch der Verkehr mit häufigem Herabfallen von schweren kantigen Körpern, wie Kisten, Fässern ꝛc. verbunden ist, soll man überhaupt keinerlei Asphaltpflasterung anwenden, da selbe sehr schnell durch die herabfallenden schweren Objecte zertrümmert wird.

Trottoirs werden am vortheilhaftesten aus Mastix gemacht, da dieß billiger ist als Asphalt comprimé.

Terrassen und Corridore in Häusern werden am besten mit Mastix und feinem Sand gepflastert, wobei man noch zum Schlusse kleine farbige Steinchen oder gestampften und geschlämmten Schiefer, Marmorabfälle, selbst Mehl aus sehr hart gebrannten Ziegeln einstampfen kann, um dadurch der Oberfläche eine Färbung und angenehmes Aussehen zu geben.

Terrassen, welche der Sonne stark ausgesetzt sind, werden am besten in zwei Lagen Mastix gelegt; die erste Lage etwas flüssiger, wozu man beiläufig folgendes Verhältniß anwendet:

70 Th. Mastix (Limmer), (74 Seyssel und 72 Val de Travers),
6 Th. Erdharz,
4 Th. feiner Flußschotter, gut gewaschen.

Diese Schichte wird auf die feste Unterlage aufgegossen und diagonal mit Handwalzen ausgewalzt. Auf diese Schichte wird, nachdem die erste gut abgekühlt ist, eine zweite gelegt, welche bis zur Sättigung mit Füllung gemengt ist; diese zweite Schichte wird wieder ausgewalzt, jedoch in senkrechter Richtung auf die erste Walzung, und schließlich wird noch vor dem Erkalten eine dünne Schichte Sand eingewalzt. Bei dieser Anlage ist noch mehr als bei Trottoirs auf eine gute Fugenverbindung mit den Mauern zu achten.

Terrassen, welche auf Holzconstructionen ruhen, soll man nicht mit Asphalt eindecken, da sie leicht Sprünge bekommen. Die aus Limmer-Asphalt hergestellten Fahrstraßen sind auf die oben beschriebene Weise (Terrassen) ausgeführt. Dächer können nur aus Asphalt comprimé mit Vortheil eingedeckt werden, da jede Dachneigung für Mastix zu stark ist; außerdem ist das Dach denselben Gefahren ausgesetzt, wie bei Terrassen auf Holzconstructionen; für comprimirten Asphalt muß die Dachfläche erst gut verschalt und mit einer 2—4 Zoll dicken feinkörnigen Bétonschichte vorbereitet werden.

Fundationen, bei welchen man das Aufsteigen der Feuchtigkeit verhindern will, werden aus Asphalt-Béton hergestellt; ferner wird ein 1—1½ Zoll starker Raum — zwischen der aufsteigenden Stein- oder Ziegelmauer und dem umgebenden Erdreich — mit flüssigem Mastix mit Sand gemengt, bis zur Höhe der trockenen Erdschichte ausgefüllt.

Auf diese Weise werden die Silos (Korngruben) angelegt, deren Asphaltumhüllung überall dicht geschlossen ist und sich auch über die Einwölbung erstreckt.

Die beste Art wasserdichte Ueberzüge auf Leitungen, Tunnels, Brücken 2c. herzustellen, ist folgende:

Das Mauerwerk wird erst möglichst trocknen gelassen, mit hydraulischem Mörtel verputzt, dann mit dünnflüssigem Mastix ohne alle Beigabe heiß übergossen, so daß sich die Fugen gut ausfüllen. Dieser Ueberguß braucht nach dem Erkalten nicht über 2 Millimeter stark zu seyn, falls mit Mastix weiter gedeckt wird; ist aber die weitere Eindeckung aus Lehm, so muß die Dicke des Uebergusses bis zu 5 Millimeter stark seyn, zu welchen Zwecken man circa 10 Procent Sand beimengt, um die Masse etwas schwerflüssiger zu machen.

Auf den Ueberguß gibt man eine Mastixschichte, ähnlich der unteren Schichte in Terrassen-Anlagen.

Bei solchen Bauten, wo man auf das Gewölbe frei gelangen kann, wird die Masse mit Walzen oder Streichbretchen ausgebreitet, bei Tunnels jedoch in die Fugen über dem Gewölbe eingestampft.

See- und Flußbauten werden mit großen künstlichen Steinen aus Asphalt-Béton fundirt, welche nach Behauptung einiger französischen Ingenieure dauerhafter seyn sollen als künstliche Steine aus Cement.

Solche Seefundirungen sind bereits im Hafen von Pointe de Grave ausgeführt worden, jedoch ist die Zeit noch zu kurz, um endgültige Schlüsse über die Vorzüglichkeit dieser Kunststeine ziehen zu können, nur ist zu bemerken, daß selbe circa dasselbe kosten als Steinblöcke aus Cement, welche jedoch der zerstörenden Einwirkung des Seewassers ausgesetzt sind, während anzunehmen ist, daß Asphalt im Seewasser gar nicht angegriffen wird, daer nur von Naphta, Alkohol, Aether und Terpenthinöl aufgelöst wird; es könnte sich jedoch möglicherweise zeigen daß er von Seethieren zerstört werden kann.

Der Asphalt hat sich in neuerer Zeit so sehr in die Technik als Baustoff eingebürgert, daß dessen Anwendung sich täglich ausbreitet und mannichfaltiger wird.

Nachdem der Asphalt gegenwärtig eine so große Rolle als Straßenoberbau-Material spielt, hat sich die Speculation desselben bemächtigt, und sucht seine natürlichen Eigenschaften durch Beimischung von anderen Stoffen als den oben beschriebenen zu verbessern, gerade so, wie dieß anfänglich bei den ersten Anwendungen geschehen ist, jedoch stets mißlang. Keine der Compositionen des Asphalts hat bisher ein genügendes Resultat für Fahrstraßenpflaster gegeben; bis jetzt steht der unverfälschte, natürliche Asphalt immer noch hoch über allen Compositionen. Ebenso ist der Mastix mit kleinkörniger Steinfüllung bisher unübertroffen als Trottoir-Material.

Wir geben hier kurz diese Composition.

Barnett's flüssiger Patent Eisen-Asphalt besteht aus natürlichem oder künstlichem Asphalt (wie früher beschrieben), gemengt mit etwas Bergtheer und pulverisirtem Eisenerz (Eisengestein). Diese Mischung wird in Kesseln geschmolzen, gut gemengt und in heißem Zustande etwa 2 Zoll dick ausgebreitet, ähnlich wie die beschriebene Trottoirmasse.

Straßenpflaster von dieser Art wurden probeweise in Paris (Rue Guichet. Rue Vaugirard). in London (Morgate Street). neben Limmer- und Val de Travers-Asphalt zur Vergleichung dieser drei Gattungen gelegt.

Alle Pariser Proben dieses Pflasters (im Jahre 1867 gelegt) sind bereits in sehr schlechtem Zustande gewesen, als ich selbe im December 1871 besichtigte; dieß ist jedoch in dieser Zeit nicht maaßgebend gewesen, da sämmtliche Straßen von Paris seit Anfang der Belagerung gar nicht ausgebessert wurden. In London wurde Barnett's Eisen-Asphalt stets in guter Reparatur erhalten, und hat sich daher viel besser gehalten als in Paris, jedoch bei weitem nicht so gut als Val de Travers-Asphalt.

Eigenschaften des Asphaltpflasters.

Das Asphaltpflaster ist vor allem anderen eine zusammenhängende Decke der Straße, welche weder Fugen noch Vertiefungen hat, die als Angriffspunkte für den Stoß der Räder dienen könnten; das Pflaster ist ganz glatt, somit erlaubt es die volle Ausnutzung der Zugkraft, es fährt sich leicht und angenehm auf demselben; ebenso ist es für die Fußgänger bequem und angenehm; diese Eigenschaft ist absolut bei gar keinem anderen Straßenmaterial erreichbar, selbst das sorgfältigst gefertigte Granitpflaster mit Cementfugenguß hat Unebenheiten, welche als Angriffspunkte für den Radstoß dienen, und bekanntlich wird das Straßenpflaster von Nichts so sehr verdorben, als eben von der Wirkung dieses Stoßes; bei Asphalt kommt dieß nicht vor. Wird die Oberfläche durch irgend eine Einwirkung auch nur für den Raum von 3 — 4 Quadratcentimeter gebrochen, so geht das Pflaster von diesem Punkte aus sehr schnell zu Grunde, und nimmt der Schaden rasch an Ausdehnung zu, falls solche kleine Schäden nicht allsogleich ausgebessert werden.

Wird in der Asphaltfläche irgend ein Körper von anderem Material, wie Stein oder Eisen, eingebaut, so ist das Asphaltpflaster um diesen Körper herum bald ausgefahren, ausgetreten oder zerbröckelt, es sind daher alle solche Einbauten möglichst zu vermeiden. Am meisten leidet der Asphalt beim Anschlusse an Steinpflaster, wo er kaum für längere Zeit ohne Reparatur zu erhalten ist; besser hält er sich beim Anschlusse von Holzpflaster, aber am schlechtesten bei dem Anschlusse von Macadam.

Jede gebrochene Fläche im Asphalt ist an der Bruchkante sehr empfindlich; diese gehen sehr schnell zu Grunde. In Paris, wo die Trottoir-Randsteine vor den Hauseinfahrten gesenkt sind, und daher die Trottoirfläche gegen die Thoreinfahrt geneigt wird, sind die dadurch entstehenden Bruchkanten viel schneller ausgetreten, als das Trottoir selbst; dieß gilt noch im höheren Grade vom Asphalt in der Fahrbahn.

Da das Asphaltpflaster sehr glatt ist, so ist es außerordentlich leicht

rein zu halten, ein Wasserguß genügt, um es in kurzer Zeit schnell und gründlich rein zu waschen; in trockener Zeit ist es ohnedem viel reiner als jedes andere Pflaster, da der leiseste Windzug den Staub wegfegt, das Material selbst aber zur Stauberzeugung nichts beiträgt, da es sich nicht unter der Circulation wie Granit abnutzt; Asphalt trocknet außerdem viel rascher als Stein- oder Holzpflaster, da er keine Wassertheilchen in sich aufnimmt.

Aber eben seine große Glattheit hat die Befürchtung hervorgerufen, daß es für die Sicherheit gefährlicher als Steinpflaster seyn dürfte.

In Paris haben die Ingenieure Homberg, Malo und Darcy während mehr als 10 Jahren die genauesten Beobachtungen in dieser Beziehung gemacht; ebenso wurden in London dießbezüglich Daten mit ächt brittischer Pedanterie gesammelt.

Im Allgemeinen haben diese Beobachtungen folgendes Resultat geliefert:

1) Asphaltpflaster ist im trockenen Wetter weniger schlüpfrig als Granit, und ebenso sicher als glattgewalzte Macadam-Chaussée.

2) In ganz nassem und in sehr morastigem Zustande ist es eben so sicher als Granit und Macadam unter denselben Verhältnissen, nur ist es in demselben Wetter stets weniger morastig als jene, daher verhältnißmäßig sicherer.

3) In halbtrockenem Zustande ist es um Weniges schlüpfriger als Granit, ein Uebelstand welcher besonders in London stark gefühlt wird, da in dieser Stadt einen großen Theil des Jahres hindurch Nebel herrschen, welche das Pflaster feucht erhalten, ohne es stark zu benetzen.

4) In trockenem Froste, wenn es rein ist, ist es ebenso sicher als Granit; wenn es aber mit festgefrorenem Schnee bedeckt ist, so hört es eigentlich auf als Pflaster in Betracht zu kommen, da in diesem Falle die Schneeoberfläche sowohl beim Asphalt als auch bei allen anderen Pflastergattungen die gefährliche Oberfläche bildet.

5) Pferde, welche auf Asphaltpflaster fallen, beschädigen sich viel seltener als auf Steinpflaster, nur sind sie schwerer auf die Beine zu bringen.

6) Bei schweren Lastwagen haben die Pferde etwas mehr Schwierigkeit, den Wagen in Bewegung zu setzen, als bei rauhem Straßenpflaster.

7) Soll der Verkehr für alle Gattungen von Fuhrwerken vollkommen gesichert seyn, so darf Asphalt keine stärkere Steigung haben, als 1 zu 50.

Es ist zu bemerken, daß alle diese Daten sich auf Paris und London beziehen, wo die Pferde flache Hufeisen ohne Stollen haben, welche

noch dazu in 3 — 4 Tagen nach dem Anschlagen durch das Granitpflaster platt polirt sind.

Es erhellt aus obigen Daten, daß Asphaltpflaster bei schlechtem Wetter so viel als möglich rein gehalten werden muß, um, wenn nicht sicherer, doch wenigstens ebenso gefahrlos zu seyn als Granit und Macadam; mit dem Holzpflaster kann es in dieser Beziehung nicht concurriren.

Bei halbnassem Zustande, oder wenn es mit einer dünnen Eiskruste bedeckt ist, muß es mit Sand bestreut werden, wie dieß in Paris geschieht; dieser halbnasse Zustand tritt übrigens nur nach Aufhören des Regens ein, und dauert nie lange, da das Asphaltpflaster, wie schon bemerkt, sehr rasch trocknet.

Der Asphalt hat jedoch einen gefährlichen Feind, nämlich das Gas der Beleuchtungsleitungen. Sind die Leitungsröhren unter dem Asphaltpflaster nicht dicht genug, und strömt Gas aus, so erweicht dieses den Asphalt mit der Zeit, er wird klebrig und bildet endlich Gruben; diese Gefahr ist desto geringer, je mächtiger die Bétonschichte unter dem Asphalt ist; bei 25 Centimeter dickem Béton kommt dieß übrigens selten vor, es müßte denn eine Röhre gesprungen oder gebrochen seyn, in welchem Falle selbe ohnehin ausgehoben und ersetzt werden muß.

Bei Reparaturen ist das Asphaltpflaster entschieden vortheilhafter als jedes andere Pflaster, da man nicht mehr Fläche aufzureißen braucht, als eben unbedingt nöthig ist; die Reparatur ist viel rascher herzustellen und somit die Verkehrsstörung auf ein Minimum des Raumes und der Zeit beschränkt. Asphaltstraßen sind in Folge ihrer glatten Oberfläche viel reinlicher und geräuschloser als irgend welches Straßenpflaste.; der Vortheil, welcher hieraus den Anwohnern, Verkaufsläden ꝛc. entspringt, ist unberechenbar, die Gesundheitsverhältnisse gestalten sich hierdurch auffallend günstiger, umsomehr, da dieses Pflaster auch wasserdicht ist, somit keinerlei Ausdünstung gestattet.

E. Chadwick, welcher diesen Theil der Asphaltfrage gründlich studirt hat, gibt im Journal of the Society of arts, 1871, Nr. 984, vol. XIX) einen ausführlichen Bericht darüber, welcher sich besonders günstig über die durch Asphaltpflaster erzielten guten Gesundheitsverhältnisse ausspricht, und gestützt auf gründliche Beobachtung behauptet er auch, daß bei Fahrobjecten und Pferden eine Ersparniß von mehr als 50 Procent der laufenden Ausgaben erzielt wird; dieß ist keine Kleinigkeit bei der enormen Anzahl von Fuhrwerken, welche täglich in großen Städten verkehren.

Was die Dauerhaftigkeit betrifft, haben wir genügende Daten, um daraus folgenden Schluß ziehen zu können.

Gut gelegtes Asphaltpflaster dauert ebenso lange als das beste Granitpflaster, vorausgesetzt daß beide gleichmäßig gut gepflegt, respective ausgebessert werden. Zieht man jedoch in Betracht, daß Granit nach Ablauf einer gewissen Anzahl von Jahren trotz sorgfältiger Erhaltung gänzlich ausgefahren und unbrauchbar geworden ist, während Asphalt bei gleicher Erhaltung nach Ablauf derselben Jahre in gutem Zustande noch einige Jahre länger brauchbar bleibt, so ergibt sich, daß Asphaltpflaster größere Dauerhaftigkeit besitzt, als das Granitpflaster.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß Granitpflaster unter den besten Verhältnissen 15 Jahre dauert, Val de Travers-Asphalt 19 Jahre und Seyssel-Asphalt 15 Jahre; über Limmer-Asphalt haben wir noch keine fünfzehnjährige Beobachtung; es ist aber wahrscheinlich, daß er in der Fahrbahn keine 12 Jahre aushält, während er im Trottoir ebenso vorzüglich ist als die beiden ersten Gattungen.

Nur im Kostenpunkte stellt sich der Asphalt etwas ungünstiger als gutes Granitpflaster, namentlich sind die Herstellungskosten um circa 5 Procent höher als bei Granit.

Daß auch die Erhaltungskosten etwas höher stehen als bei Granit, hat seinen Grund nicht eigentlich in wirklichen Erhaltungskosten, sondern in dem Umstande daß sowohl in Paris als auch in London die Commune jährlich für die ganze Fläche eine bestimmte Summe zahlt, ob dieselbe von der Asphalt-Gesellschaft verausgabt wird oder nicht, während bei anderen Pflasterungen nur die wirklich erwachsenen Erhaltungskosten in Rechnung kommen.

Sobald eine Commune genügende Erfahrung in Asphaltpflasterung und deren Erhaltung erlangt hat, wäre es besser und jedenfalls billiger, die Erhaltung in eigener Regie zu bewerkstelligen.

Die Preise der Asphaltpflasterungen in Paris, London und Pest sind per Quadratmeter in Francs inclusive Legung einer 25 Centimeter starken Beton-Unterlage, jedoch ohne Erdarbeit und ohne Festwalzen des Unterbettes, folgende:

Orte	Asphalt comprimé-Anlage	Erhaltung per Jahr	Comprimé-Trottoirs-Anlage	Erhaltung per Jahr	Coulé-Trottoirs-Anlage	Erhaltung per Jahr
London . .	24,52	2	12,75	2	6,50	0,65
Paris . . .	15	1,50	8	1,50	5,70	0,325
Lyon . . .	12	1,30	6,50	1,30	5	0,40
Bordeaux . .	11,50	1,30	6	1,30	4,70	0,40
Pest	27,90	1,10	20,92	—	10,50	0,30
Wien . . .	27,50	1,10	15,50	1,10	10,30	0,30

Die Preise in Wien und Pest sind in Papiergeld, die übrigen in Silber gerechnet.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, daß in Städten welche von der Centrale der Asphalt-Minen weiter entfernt liegen, die Herstellungskosten natürlicherweise höher sind als in solchen, welche näher liegen.

Obgleich Asphalt ein verbrennbarer Stoff ist, so haben doch die in London von der Feuerbrigade angestellten Versuche gezeigt, daß bei Hausbränden das Asphaltpflaster die Feuersgefahr nicht vermehrt; es geht jedoch zu Grunde, wenn brennende Massen darauf fallen. In Paris ist selbst bei den schrecklichsten Bränden während der Communezeit kein Asphaltpflaster in Brand gerathen, obgleich die Gebäude Tage lang ungestört brannten und brennend auf das Straßenpflaster stürzten.

Fassen wir Alles über Asphalt Gesagte kurz zusammen, so finden wir, daß die Anwendung dieses Materiales für den Straßenoberbau viel mehr Vortheile bietet als jedes andere Material, daß jedoch dessen Herstellung und Erhaltung um etwas kostspieliger ist als das beste Granitpflaster; es dürfte jedoch diese Mehrausgabe reichlich durch die vielen Vorzüge aufgewogen werden.

Als im Jahre 1850 die französische Regierung den Generalinspector H. Darcy nach London sandte, um wo möglich Mittel zu finden, den damals ganz unleidlich gewordenen Zustand des Straßenpflasters zu verbessern, hatte derselbe bei seiner Rückkunft das erste Asphaltpflaster in Paris vorgefunden; gestützt auf das eingehende Studium der besten Granitpflasterungen Londons ist er zur Ueberzeugung gelangt, daß selbst das beste Pflaster keine genügende Abhülfe bietet, um den in großen Städten durch den enormen Verkehr hervorgerufenen Uebelständen gründlich abzuhelfen.

Am Schlusse eines Berichtes (Annales des ponts et chaussées, 2. série, 1850) sagt er: „Ich bin überzeugt, daß die Lösung der Straßenpflaster-Frage in der richtigen Anwendung des Asphalt-Steines liegt."

Wir können nach zwanzigjähriger Erfahrung diese Ansicht nur bestätigen. Für Fahrbahnen aus Asphalt comprimé ist bis jetzt das beste Material Val de Travers-Asphalt, da Limmer an Erdharz zu reich und Seyssel-Asphalt zu arm ist. Fahrbahnen aus Mastix oder geschmolzenem Limmer-Asphalt würden wir für stark befahrene Straßen nicht empfehlen.

Für Trottoirs ist Asphalt comprimé aus Val de Travers vorzüglich, natürlich in viel geringeren Dimensionen als in der Fahrbahn; da jedoch dieser für alle Straßen zu kostspielig wäre, so ist es finanziell vortheilhafter, guten Mastix für Trottoirs zu benutzen.

Zur Fabrication des Mastix eignet sich am besten das sogenannte Bitume d'Auvergne, welches durch heißes Waschen aus dem erdharzhaltigen Sande und Gerölle gewonnen wird; ferner gut gereinigtes Erdharz von der Insel Trinité und von Morsa, im Nothfalle auch natürliches Erdharz von anderen Fundorten, wenn selbes gut gereinigt ist und außer 3 Procent feinem Sande keinerlei fremde Bestandtheile, wie Erdöl, Naphta 2c. enthält.

Um gute Straßen aus Asphalt zu gewinnen, muß der überwachende Ingenieur seine Aufmerksamkeit besonders auf folgende Punkte wenden:

1) gutes Material;
2) gute Bereitung und eventuell richtige Mischung;
3) richtige Legung des Materiales;
4) feste Unterlage.

Wird hierbei noch auf die richtige Ausnutzung der natürlichen Eigenschaft Bedacht genommen, so ist es außer Zweifel, daß auf diese Weise Asphalt ein besseres, dauerhafteres und zweckmäßigeres Strassenpflaster liefert, als irgend ein bis jetzt angewandtes Material.

Miscellen.

Ueber die Verwendung von Stahl zu Dampfkesseln, speciell zu Locomotivkesseln; von R. Haswell.

Ueber die Verwendung von Stahl zu Kesseln bemerkte R. L. Haswell, Ingenieur der österreichischen Staatsbahngesellschaft, im „österreichischen Ingenieurverein", daß dieselbe durch die in neuerer Zeit wieder eingetretenen Katastrophen mehr und mehr gefährdet werde. Man schreibe dem Material allein die vorgekommenen Unfälle zu, nach Haswell's Ansicht dürfte jedoch deren Ursache vielmehr in der Verarbeitung der Bleche zum Kessel einerseits, andererseits wieder in der zu geringen Stärke liegen, welche man den Blechen gegeben, und speciell auch in der nicht genügenden Sortirung der Bleche vor der Verwendung. Die Maschinenfabrik der Staatsbahn hat bereits nahezu 50000 Ctr. Neuberger Stahlbleche zu Kesseln verwendet, und darunter zeigten sich nur 200 Ctr. Ausschuß, welcher während der Fabrication der Kessel gemacht wurde. Haswell kennt nur fünf Fälle, wo solche Kessel Risse bekommen haben, und zwar zeigten sich bei vier derselben Risse an der Feuerbüchse-Platte, bei einem am cylindrischen Theil. Die fehlerhafte Beschaffenheit glaubt Haswell dadurch erklären zu müssen, daß die betr. Bleche zu warm gewalzt wurden. Es ist dieß ein Zeichen, daß man selbst bei Anwendung von Stahlblechen aus den renommirtesten Werken und von erster Qualität nicht mit Sicherheit arbeiten kann, ohne die sorgfältigste Sortirung vorzunehmen, denn selbst bei dem besten Willen des Hüttenmannes kann es sehr leicht vorkommen, daß bei einer großen Lieferung von Blechen eine oder mehrere Platten beim Hitzegeben verdorben worden sind. In der Maschinenfabrik der Staatsbahn sind bisher von allen jenen Platten, welche gebogen werden, Bruchproben gemacht worden und so ist denn auch nur bei einer Maschine (unter 350) im cylindrischen Theil des Kessels

eine Platte gerissen. Bei den Feuerbüchseplatten wurden bisher keine Bruchproben genommen und hier ist es auch, daß die vier anderen Kessel schadhaft geworden sind. Trotzdem, daß diese Bleche gewissermaßen ihre Festigkeit und auch Dehnung durch das Ueberhitzen verloren hatten, wären sie doch wahrscheinlich nicht gerissen, wenn die Construction der Maschinen, nämlich die Kesselstützen, nicht eine kolossale Inanspruchnahme mit sich brächten.

Um Stahlkessel zu erhalten, welche allen Anforderungen entsprechen, soll man neben einer angemessenen Verstärkung der Blechdicke nur solche Bleche verwenden, bei denen man mit Gewißheit darauf rechnen kann, daß sie aus dem besten Stahl (ohne allen Zusatz erblasen, denn sonst ist der Stahl nicht homogen) erzeugt sind, die Bleche so reich wie möglich bestellen, eine gewissenhafte, genaue Sortirung nach dem Bruchansehen, wie auch mechanische Proben im kalten Zustand einführen, bei der Kesselerzeugung die Platten nach dem Bohren oder Lochen sorgfältig ausglühen, bei dem Vernieten mit pedantischer Vorsorge vorgehen, das Biegen der Platten nur mit hölernen Hämmern bewerkstelligen lassen und endlich durchaus kein Verstemmen unter Wasserdruck gestatten.

Den Beweis, daß Stahlplatten, wie sie in Oesterreich zu Gebote stehen, doch von vorzüglicher Qualität sind, liefert die in Oesterreich übliche Kesselconstruction, bei der die Rohrwände, Feuerbüchse-Vorderwand, Domdeckel ꝛc. bloß gebördelt sind, während man in England seit jeher bei Verbindungen immer Winkeleisen anzuwenden genöthigt ist. Stahlplatten haben den Eisenplatten gegenüber den großen Vortheil, nach allen Richtungen nahe gleiche Dehnbarkeit zu besitzen (12 bis 15 Proc.); bei Eisenplatten jedoch zeigt sich nach Kirkaldy dieselbe in der Richtung der Faser zu ca. 15 Proc., quer derselben jedoch nur zu 5 Proc.

Wenn man in angedeuteter Weise verfährt, so kann man nach Haswell's Ansicht mit voller Sicherheit Stahlkessel verwenden. Der Kesselfabrikant erzeugt gern Kessel aus Stahl, denn er hat weniger Ausschuß mit den Platten, die Bahnen andererseits werden den Vortheil haben, besser gearbeitete, sicher auch endlich billigere und jedenfalls auch festere Kessel zu haben.

Eine Dampfkessel-Explosion im Kleinen; von Dr. Graeger.

Der Verf. erhitzte in einem Kochfläschchen, welches auf einem Drahtnetze stand, über der Weingeistlampe eine wässerige Flüssigkeit, die aber 5 Proc. Zucker und ebensoviel Gummi enthielt. Zuvor war von dieser Flüssigkeit Weingeist abdestillirt und nach dem vollständigen Erkalten in das Fläschchen gefüllt worden. Es dauerte, ehe die Flüssigkeit über der Lampe in's Kochen kam, wie es schien, ungewöhnlich lange, und der Verf. war eben im Begriffe, nach dem Fläschchen zu greifen, als dasselbe mit einem pistolenschußähnlichen Knalle vor seinen Augen verschwand, und zwar nicht in verticaler, sondern in horizontaler Richtung, dabei zwei große Bechergläser zertrümmerte und deren Splitter, zum Theil durch Rückprall, durch das ganze, ziemlich große Zimmer zerstreute. Natürlich glaubte er, daß bei der Explosion auch das Kochfläschchen zertrümmert worden sey; dem war jedoch nicht so, vielmehr fand es sich, bis auf eine ganz kleine Stelle im Ausgußrande, völlig unversehrt; wo sein Inhalt, etwa 50 Kubikcentimeter geblieben, war unerfindlich. Offenbar hatte die Flüssigkeit eine weit über ihre Siedhitze hinausgehende Temperatur angenommen, und vielleicht war eine sehr geringe Erschütterung hinreichend gewesen oder hatte die Veranlassung gegeben, sie momentan in Dampf zu verwandeln. Es wird ausdrücklich bemerkt, daß die Flüssigkeit vollkommen klar war und auch nicht die Spur eines Absatzes zeigte. Aus den Versuchen Anderer ist es bekannt, daß luftfreie Flüssigkeiten, ehe sie zum Sieden kommen, eine weit über ihren Kochpunkt hinausgehende Temperatur annehmen können. Und so ist's auch hier der Fall gewesen; während der Destillation war alle Luft ausgetrieben worden und die Flüssigkeit hatte auch dadurch, daß sie unter Luftabschluß erkaltet war, nicht Gelegenheit gefunden, wieder Luft aufzunehmen. Bei alledem ist es sonderbar, daß Derartiges nicht schon öfter beobachtet worden ist, namentlich findet es der Verf. auffallend, daß ihm nicht selbst, obgleich er seit 20—30 Jahren fast jeden Tag Flüssigkeiten über der Weingeistlampe zum Kochen gebracht hat, schon ein ähnlicher Fall begegnet ist; vielleicht ist die Gestalt oder die Beschaffenheit der Glasflaschen, ob völlig glatt oder mit kleinen Erhabenheiten, von Einfluß auf das

Ausbleiben oder Eintreten einer solchen Erscheinung. Man kann aber auch eine heilsame Lehre hieraus ziehen: man soll Flüssigkeiten, von denen anzunehmen ist, daß sie luftfrei sind, nicht zum Kochen erhitzen wollen, bevor man sie nicht anhaltend mit Luft geschüttelt hat. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1873, Nr. 1.)

Rauchablagerer oder Funkenfänger an der Esse eines Kupolofens.

Im Verein für Gewerbfleiß in Preußen hielt Hr. Dr. W. Siemens in Berlin einen Vortrag über einen Rauchablagerer oder Funkenfänger an der Esse seines Kupolofens. Letzterer steht im Keller; die Gase der Feuerung wurden von dort direct in die Esse geführt und über das Dach geleitet. Dabei wurden so viele Funken und Kohlentheile mitgerissen, daß die Nachbarn sich ernstlich beschwerten und mancherlei Gefahr in der That vorlag. Es wurde daher folgende Einrichtung getroffen: Auf das Ende der Esse ward ein Aufsatz aufgesetzt, cylindrisch und aus drei concentrischen Cylindern bestehend. Der mittlere ist ein voller Cylinder vom halben Durchmesser der Essenmündung. Zwischen den Mänteln des inneren, vollen und des auf dem Rohr der Esse aufstehenden mittleren umschließenden Cylinders ist der Zug mit Spiralwindungen herumgeleitet um den vollen Kern. Die Feuerluft erhält bei diesem Emporgang durch die Spirale durch die Centrifugalkraft einen Druck gegen die Wandungen des Cylinders. In diese sind nun geeignete Ausläße eingeschnitten, durch welche die Kohlenstücke und Funken in den Zwischenraum zwischen dem zweiten und dritten Cylindermantel fallen und dort lagern, bis sie etwa alle acht Tage ausgeräumt werden. (Allgemeine deutsche polytechnische Zeitung, 1873, Nr. 7.)

Ueber eine bequeme Methode der Gewichtsberechnung von Metallen ꝛc.; von Herm. Fischer.

Ein Quadratmeter irgend eines Materiales von 1 Millimet. Dicke wiegt bekanntlich in Kilogrammen genau so viel, wie sein specifisches Gewicht beträgt. Für plattenförmige Körper ist hierdurch eine bequeme Methode zur Gewichtsberechnung geboten. Sie läßt sich aber ohne Weiteres auf stabförmige Körper ausdehnen, wenn man bedenkt daß der Flächeninhalt des Querschnittes eines solchen Körpers in Quadratmillimetern gleich der Breite einer 1 Millimet. dicken Platte gesetzt werden kann. Eine 36 Millimet. dicke runde Eisenstange von 1 Met. Länge wiegt also etwa ebenso viel, wie eine Blechplatte von 1 Millimet. Dicke, 1 Met. Breite und 1 Met. Länge u. s. w. Zu Rechnungen ist daher, da das specifische Gewicht der gewöhnlich vorkommenden Körper leicht dem Gedächtniß einzuprägen ist, nur die Aufsuchung des Flächeninhaltes nöthig. Die Methode empfiehlt sich dadurch vor derjenigen, den Kubikinhalt der Körper zu berechnen, als sie der Rechnungsmethode für plattenförmige Körper sich eng anschließt. (Nach einem Vortrag im hannoverschen Bezirksverein; aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1873, Bd. XVII S. 53.)

Ueber das Arbeiten in gepreßter Luft.

P. Bert hat der französischen Akademie der Wissenschaften eine Mittheilung gemacht, in welcher er seine Versuche über den Einfluß darlegt, der durch den plötzlichen Wechsel im Druck der atmosphärischen Luft ausgeübt wird. Diese Forschungen haben einen großen praktischen Werth. Arbeiter, in den Absinken der Gruben dem Luftdruck ausgesetzt, erleiden, wenn dieser plötzlich aufhört, oft sehr ernstliche Unglücksfälle, als heftige örtliche Schmerzen, zeitweise Lähmung, ja selbst den Tod. Diese Erscheinungen sind von den Aerzten und Ingenieuren, welche dieselben beobachtet haben, in sehr verschiedener Art erklärt. Nach der Ansicht von Rameaux, dem gelehrten Professor an der medicinischen Facultät zu Straßburg, sollen diese Zufälle von der Thatsache abhängen, daß die normalen Gase des Blutes (Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff) unter dem Einfluß des außerordentlich hohen Druckes sich auflösend, bei der plötzlichen

Aufhebung des Druckes, wieder in einen gasartigen Zustand zu einer Atmosphäre verwandelt werden, welche die Adern verstopft und den Patienten denselben Gefahren aussetzt, die dann entstehen, wenn Luft in die Adern eingespritzt wird.

Diese Hypothese von Rameaux hat durch die Versuche von Bert ihre volle Bestätigung gefunden. Jene Versuche sind mit Hunden, Katzen und Kaninchen angestellt worden. Mit Bezug auf deren Ergebnisse kommt Bert zu dem Schluß: daß bei plötzlicher Aufhebung des Druckes bis zu 3 Atmosphären, keine sehr ernstlichen Folgen zu erwarten sind, daß aber die Gefahren sich erhöhen und sehr ernstlich werden, wenn der Druck bis zu 5 Atmosphären gesteigert gewesen ist. Während die Arbeiter ohne alle Gefahr aus einer Tiefe von 40 Meter plötzlich an die atmosphärische Luft gebracht werden können, sind sie fast einem gewissen Tode ausgesetzt, wenn sie aus 70 bis 80 Meter Tiefe plötzlich an die Luft kommen. Eine solche Tiefe müßte daher, wenigstens ohne die Vorsichtsmaßregeln welche Bert vorschlägt, vermieden werden. (Engineering and Mining Journal vom 22. October 1872; berg- und hüttenmännische Zeitung, 1873, Nr. 8.)

Verfahren zum Verzinken von Eisen, z. B. Steinklammern, Telegraphenketten ꝛc., um dieselben gegen Rost zu schützen.

Zu diesem Zweck wird im „Oberlausitzer Gewerbeblatt" folgendes Verfahren, besonders auch hinsichtlich seiner Billigkeit, empfohlen (nach den daselbst angegebenen Zahlen berechnet sich übrigens 1 Quadratmeter zu 1 Thlr.).

Ein offenes Holzgefäß von etwa 1,4 Met. Durchmesser und 0,4 Met. Höhe wird mit reinem Wasser bis zu ¾ der Höhe gefüllt und hierein unter stetem Umrühren ¾ bis 1 Proc. englische Schwefelsäure geschüttet. In diese verdünnte Säure legt man die vom Rost oder Hammerschlag zu reinigenden Eisentheile so lange (6 bis 24 Stunden lang), bis sich an ihnen eine reine Oberfläche zeigt oder durch Reiben mit einem Lappen und nassem Sand herstellen läßt. Nach dem Herausnehmen des Eisens spült man dasselbe in frischem Wasser ab, reibt es metallisch rein und legt es dann in mit wenig gelöschtem Kalk angerührtes Wasser, in welchem es bis zur weiteren Behandlung bleibt. Man muß dem Beizwasser von Zeit zu Zeit etwas frische Schwefelsäure zusetzen. Nach etwa 14tägigem Gebrauch ist dasselbe so mit Eisenvitriol geschwängert, daß es frisch angesetzt werden muß. Das benutzte Beizwasser ist zur Desinficirung der Düngergruben gut zu benutzen.

Für die vom Rost befreiten Eisentheile wird zunächst eine schwache Verzinkung auf kaltem Weg nöthig. Das dazu erforderliche Zinkchlorid bereitet man, indem man einen irdenen innen und außen verglasten Topf von etwa 8 bis 10 Liter Inhalt zu ¾ mit gewöhnlicher Salzsäure anfüllt und in diese metallisches Zink oder Zinkblechschnitzel bringt, so lange, bis nichts mehr gelöst wird. Dem Zinkchlorid wird dann etwa $\frac{1}{30}$ Proc. seines Gewichtes fein gestoßener Salmiak beigemischt. Zur kalten Verzinkung bedarf man eines Kastens von Zinkblech, dessen Dimensionen der Größe der zu verzinkenden Gegenstände entsprechen müssen, für Steinklammern z. B. einen Kasten von etwa 0,28 Met. Breite, 0,42 Met. Länge und 0,14 Met. Tiefe. Hierein schüttet man das Zinkchlorid und legt in dieses die zu verzinkenden Eisentheile. Schon nach 1½ bis 2 Minuten steigen kleine Bläschen auf, welche sich als feiner Schaum auf der Oberfläche sammeln, was als Zeichen dafür dient, daß der Verzinkungsproceß vor sich gegangen ist. Alsdann legt man die Eisenstücke zum Abtröpfeln auf ein Blech und fängt das herabfließende Zinkchlorid im Kasten wieder auf. Das abgetröpfelte Eisen wird auf eine von unten erwärmte reine Blechplatte gelegt, bis es vollkommen trocken geworden ist, dann Stück für Stück mit einer Zange angefaßt und in geschmolzenes Zink eingetaucht, ein Weilchen darin gelassen, bis es die Temperatur des Zinkes angenommen hat, alsdann herausgehoben und abgeklopft, damit das überflüssige Zink abfalle, womit der Verzinkungsproceß beendigt ist. Die in geschmolzenes Zink getauchten Gegenstände müssen vollkommen getrocknet seyn und das Zink ist möglichst heiß zu halten, ohne aber rothglühend zu werden. Vor dem Eintauchen von Gegenständen in das geschmolzene Zink ist die Oberfläche des letzteren mit einem Blechlöffel zu reinigen. Nach längerem Betrieb findet sich in dem Schmelz-

gefäß am Boden das Zink körnig. Wenn sich diese weniger flüssige Masse mehrt, so ist Alles aus dem Schmelzgefäß herauszunehmen und zum Auflösen in Salzsäure zu verwenden, wogegen von Neuem Zink eingeschmolzen werden muß.

Anfertigung schwefelfreier, nicht explodirbarer Zündhölzer.

Herr Escach hat sich am 28. September 1871 auf die nachfolgend beschriebene Bereitung schwefelfreier, nicht explodirbarer Zündhölzer, in Frankreich ein Patent ertheilen lassen. Die Hölzer werden hiernach mit der heißen Lösung eine Fettkörpers imprägnirt. Die Zündmasse besteht aus 7 Theilen Phosphor, 7 Th. Gummi, 40 Th. Bleinitrat, 5 Th. Glaspulver und 10 Th. Wasser. Die Zündhölzer sind nicht hygroskopisch.

Ueber eine zufällige Bildung von rosolsaurem Kalk; von Georg Leuchs in Nürnberg.

Beim Aufbrechen eines mit Theerpappe überzogenen Daches zeigte sich die unmittelbar darunter befindliche Kalkmörtelschicht an solchen Stellen tief roth gefärbt, wo wenig atmosphärische Feuchtigkeit zutreten konnte. Der färbende Theil war in Wasser und Weingeist mit tief rother Farbe löslich und aus der wässerigen Lösung durch Salzsäure mit gelbrother Farbe fällbar; der durch Lösen in Wasser und Fällen mit Salzsäure erhaltene reinere Farbstoff zeigte sich unlöslich in Wasser, Schwefelkohlenstoff und Benzin, löslich in Aethyl- und Methyl-Weingeist, in Nitrobenzol, in mit Alkalien und kalischen Erden versetztem Wasser, in letzterem mit tief rother Farbe, bildete mit Salpetersäure eine gelbe, Pikrinsäure enthaltende Masse und zeigte auch die übrigen, für die Rosolsäure Runge's charakteristischen Reactionen. Es war also aus den Bestandtheilen des Theeres Rosolsäure in den Kalkmörtel übergegangen. (Journal für praktische Chemie, 1872, Bd. VI S. 159.)

Der Gefrierverzug beim Wasser.

Will man einem größeren Hörerkreise zeigen, daß Wasser unter Umständen einen Gefrierverzug erleidet, d. h. bei 0° nicht fest wird, so bedient man sich hierzu nach Dr. G. Krebs eines besonderen, einfachen Apparates. Er besteht aus einer mit einer Kugel versehenen Glasröhre, welche bis etwa in die Mitte der Kugel mit ausgekochtem, destillirtem Wasser gefüllt und oben geschlossen ist. Daneben stellt man eine gleiche, offene, mit nicht ausgekochtem Wasser bis zur Mitte der Kugel gefüllte Glasröhre, zunächst in Wasser, damit beide gleiche Temperatur erlangen, und darauf in eine Kältemischung. Nach kurzer Zeit fängt das gewöhnliche Wasser in der offenen Röhre zu gefrieren an, während das luftfreie in der geschlossenen noch völlig klar ist. Nur sehr heftige stoßweise Erschütterungen bringen auch das luftfreie Wasser zum Gefrieren. Läßt man beide Röhren zu lange Zeit in der Kältemischung, so wird natürlich auch das luftfreie Wasser schließlich von selbst zum Gefrieren kommen.

Das aus luftfreiem Wasser sich bildende Eis ist bekanntlich sehr feinfaserig, und zugleich sieht man nur hie und da an den Enden der Fasern winzige Luftbläschen; während das Eis, welches aus gewöhnlichem Wasser krystallisirt, von viel gröberer Structur ist und zahlreiche Luftblasen einschließt. (Poggendorff's Annalen der Physik, 1872, Bd. CXLVI S. 494.)

Ueber Conservirung von Nahrungsmitteln durch Kälte; von Bouffingault.

Vor einigen Jahren (i. J. 1865) wurde in Flaschen eingeschlossene Rindfleischbouillon einige Stunden lang in ein Kältegemisch eingesetzt, dessen Temperatur auf

— 200 C. sank. Noch heute hat diese Fleischbrühe alle Eigenschaften, welche sie besaß, als sie der Einwirkung der Kälte unterworfen wurde.

Zuckerrohrsaft, in einem verschlossenen Gefäße enthalten, derselben Temperatur (— 200 C.) ausgesetzt, wurde dadurch vor jeder Veränderung bewahrt.

Zu diesen Versuchen wurde ich durch die den Geologen wohlbekannte Thatsache veranlaßt, daß die Zersetzung von Muskelfleisch durch niedrige Temperatur Jahrhunderte lang verhindert wird. So wurde an der Mündung der Lena in Sibirien im Jahre 1804 der Cadaver eines Elephanten, von Eis umschlossen, aufgefunden, dessen Fleischtheile so gut erhalten waren, daß sie den Raubthieren zum Fraße dienten. Und dieß ist keineswegs ein ausnahmsweiser Fall. Die Untersuchungen der Küsten des Eismeeres zwischen der Lena und Kolyma, sowie die Untersuchungen von Capitän Beckey auf seiner Reise in der Eschholzbai in Nordamerika, jenseits des Polarkreises, haben zur Entdeckung von Tausenden von Elephanten, Rhinocerosen und Büffeln geführt, welche im Eise und im gefrorenen Moorbodem jener Gegenden begraben sind.

Zu dieser Mittheilung bemerkte Larrey, daß sein Vater, der berühmte Chirurg, im russischen Feldzuge des Jahres 1812 häufig die verhältnißmäßige oder mehr und weniger vollständige Conservirung von Menschen- und Thierleichen, welche unter dem Schnee lagen, constatirt habe, im Gegensatze zu solchen Cadavern welche auf der bloßen Erde oder an freier Luft gelegen hatten und weit rascher in Fäulniß übergegangen waren. (Comptes rendus. t. LXXVI p. 189; Januar 1873.)

Präservirung von Thier- und Pflanzenstoffen.

Das in Rede stehende Präservirungsmittel, welches H. B. Barlow in England sich hat patentiren lassen, ist eine Lösung von irgend einem Kalksalze, doch gibt die Specification essigsaurem Kalke den Vorzug. Die zu bewahrenden Substanzen werden 4 bis 12 Stunden in eine aus 2 bis 6 Theilen des Salzes in 100 Theilen Wassers bereitete Auflösung getaucht und nachher an der Luft oder in Oefen getrocknet. So präparirt, können dieselben in Gefäßen, welche nicht luftdicht zu schließen brauchen, aufbewahrt werden. Sollen dieselben für den Gebrauch gekocht u. s. w. werden, so läßt man sie vorher ungefähr 12 Stunden in kaltem Wasser auslaugen. Der Patentinhaber schlägt dieses Verfahren auch zur Einbalsamirung von Leichen vor. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 19.)

Präparation von Carbolsäurepapier.

Dieses von Homburg verfertigte Papier ist mit 100 Grm. Carbolsäure per Quadratfuß imprägnirt. Es soll dazu dienen, die Luft zu desinficiren. In Amerika benutzt man dieses Carbolsäurepapier auch zum Einpacken von frischem Fleische. Auf folgende Weise wird das Papier bereitet. Man schmelzt in gelinder Wärme 5 Theile Stearin, 6 Theile Paraffin und 2 Theile Carbolsäure; hierauf reibt man das Papier mittelst einer Bürste mit dem geschmolzenen Gemenge ein. (Aus dem Journal de Pharmacie et de Chimie, t. XVI p. 363, durch das chemische Centralblatt, 1872 S. 796).

Schutzmittel gegen Mottenfraß für Eisenbahnwagenpolster.

Um Polsterungen vor Motten zu schützen, hat sich, wie Wagencontroleur Pfleiderer in Carlsruhe, in der Zeitschrift des Vereines der Eisenbahnverwaltungen mittheilt, als sicherstes Mittel ein Zusatz von frisch aufgeblühtem Hanf zum Polsterungsmaterial bewährt. Der Hanf wird zu dem Ende im Anfange Juli's gesammelt, im Schatten rasch getrocknet und so dem Seegras, Roßhaar u. dergl. beigefügt. Ein einziger Stengel (natürlich) mit Blättern und Blüthen) genügt, um ein Eisenbahnwagenpolster auf Jahre gegen dieses Ungeziefer zu schützen. Auch Polsterungen, in welchen sich bereits Motten eingenistet haben, können auf diese Weise bei etwaigen Reparaturen gründlich von diesen schädlichen Gästen befreit werden.

Um die Anwendung des Hanfes zu jeder Jahreszeit möglich zu machen, braucht man nur im Sommer Vorrath einzusammeln und sorgfältig getrocknet aufzubewahren. Die Aufbewahrung geschieht am besten in mit Deckeln versehenen tannenen Fässern auf einem gegen Feuchtigkeit geschützten Speicher. Bei der Herstellung neuer Polster ist außerdem auch noch folgendes Verfahren zu empfehlen: Die Federkissen der Sitze werden mit Leinwand überspannt, darauf kommt eine etwa 18 Millimeter dicke Lage von Waldwolle, darüber wieder eine Leinwand und erst auf diese das lose Oberkissen. Die Anwendung des Hanfes ist aber letzterem Verfahren vorzuziehen. In allen Fällen ist natürlich eine regelmäßige gründliche Reinigung unerläßlich.

Nachweis organischer Stoffe in der Atmosphäre; von A. H. Smee.

Ein Glastrichter, dessen Röhre in eine Spitze ausgezogen und geschlossen ist, wird mit Eis gefüllt und auf ein Filtrirgestell gesetzt. Der Wasserdampf der Atmosphäre condensirt sich auf der Außenseite des Trichters und tröpfelt längs der Trichterröhre in eine darunter gestellte Schale. Die Menge der in einem gewissen Zeitraum angesammelten Flüssigkeit wird gemessen und das darin befindliche Ammoniak nach einer der üblichen Methoden bestimmt. Mittelst dieser Methode, nach dem Verfasser „Destillation durch Kälte" genannt, können Substanzen destillirt, resp. condensirt werden, welche bei höherer Temperatur zerfallen würden. So konnte z. B. der Wohlgeruch von Blumen destillirt werden, wenn diese und der eisgefüllte Trichter unter eine Glasglocke gebracht wurden. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 17.)

Nicotingehalt des Tabakrauches.

Vom Hrn. Dr. Heubel unternommene Versuche, den Rauch von Cigarren zu condensiren und in Wasser und Alkohol zu waschen, zeigten, daß die bisherigen Versuche, denen zufolge der Tabakrauch kein Nicotin enthalten soll, nicht exact gewesen sind. Es gelang nämlich, mit den aus dem Tabakrauch gewonnenen Säften ganz deutlich Nicotinwirkungen zu erhalten, und auch chemisch Nicotin in ihnen nachzuweisen; und zwar kommt dasselbe als Salz vor, als welches es in der Wärme widerstandsfähiger ist. Ein Theil der Wirkungen des Rauchens ist also sicher der Aufnahme von Nicotin zuzuschreiben; vielleicht wirken aber noch andere Substanzen neben diesem Gifte. (Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften, 1872, Nr. 41.)

Verfahren, schnelltrocknende Oelfarben und Lacke herzustellen.

In 80 bis 100 Theile Wasser bringt man 12 Thle. Schellack mit 4 Thln. Borax und erhitzt in einem kupfernen Kessel unter fleißigem Umrühren so lange, bis Alles eine gleichmäßige Masse geworden ist. Dann wird der Kessel gut zugedeckt und die Masse, nachdem sie erkaltet ist, in Flaschen gefüllt, welche gut verkorkt werden. Je nachdem man gebleichten oder ungebleichten Schellack angewendet hat, ist die Flüssigkeit weiß oder braun; auch für sich angewendet, kann sie als guter Firniß betrachtet werden, welcher den Gegenständen die damit behandelt werden, einen schönen und dauerhaften Glanz ertheilt, wie er sie auch vor Feuchtigkeit und der Einwirkung der Atmosphäre schützt. Will man nun Oelfarben, welche zum Druck oder Anstrich bestimmt sind, schnell trocknend machen, so mischt man von der Schellacklösung ein gleiches Gewicht der Farbe, welche dick angerieben ist, bei. Je nachdem die Farben hell oder dunkel sind, wendet man gebleichten oder ungebleichten Schellack an. Um das Trocknen beim Drucken nicht gar zu sehr zu beschleunigen, setzt man noch etwas Leinölfirniß zu. Bei Anstrichfarben genügt ein Zusatz von Terpenthinöl. Man muß darauf achten, daß Alles gut und gleichmäßig gemischt ist, und sich nie im Voraus Farbe herstellen, sondern nur so viel, als gerade gebraucht wird, sonst wird die Masse hart und unbrauchbar. Die Schellacklösung jedoch läßt sich in verkorkten Flaschen sehr gut

aufbewahren. Mischt man den Firniß mit Goldocker, so erhält man einen guten Fußbodenlack, dessen Glanz man dadurch erhöhen kann, daß man nach dem Trocknen noch einmal mit dem reinen Firniß überstreicht; auch kann man andere langsam trocknende Firnisse mit der Schellacklösung schnell trocknend machen, doch ist auch hier anzurathen, die beiden Producte erst beim Gebrauch zu vermischen. (Musterzeitung.)

Beschleunigung der Reife des Obstes.

Nach einer Mittheilung Stall's in Eldena in der „Wochenschrift des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues in Preußen" heißt es: „Davon ausgehend, daß die Erneuerung der Erdschicht, welche unmittelbar die Wurzeln einer Pflanze umgibt, auf deren Thätigkeit einen beschleunigenden Einfluß ausübt und damit auch eine frühere Reife aller Theile der Pflanze, mithin auch der Früchte, hervorbringen muß, ließ ich ungefähr 8 Wochen vor der normalen Reife einer früheren Birnsorte die Erde rings um den Baum in einem Durchmesser von 4—4½ Meter bis zu den Wurzeln in die Tiefe so wegnehmen, daß dieselben nur noch von einer 5—6 Centimeter dicken Schicht bedeckt waren und die Sonne daher das zurückgebliebene Erdreich vollständig durchwärmen konnte. Die Resultate waren ganz erstaunlich. Nicht allein wurden die Früchte schon Mitte Juli reif, sondern sie waren auch so saftig und schmackhaft, wie ich sie fast nie gegessen. Um den Versuch noch weiter auszuführen, entfernte ich bei einem Reineclaudebaume die Erde in der angegebenen Dicke nur auf der Nordseite. Auch hier war die Folge, daß die Früchte auf dieser Seite einige Tage eher reiften, als die gegen Süden hängenden. Um ein Austrocknen der Wurzeln zu verhindern, muß allerdings sehr fleißiges Begießen stattfinden."

Schneiden von Kautschukstöpseln.

Nach W. F. Donkin kann man das Schneiden und Bohren derselben dadurch bewerkstelligen, daß man das Messer oder den Bohrer zuvor in Kalilauge taucht. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1872, Nr. 22.)

Reinigung von Fässern.

Petroleumfässer reinigt man durch mehrtägiges Stehenlassen mit starker Kalkmilch. Das Petroleum verbindet sich mit dem Kalk zu einer gallertartigen Masse, welche sich von den Faßwandungen leicht abreiben läßt.

Bierfässer behandelt man mit ätzender Natronlauge und sehr sorgfältigem Auswaschen.

Weinfässer werden ebenfalls mit Alkalien (Soda) behandelt. (Elsner's chemisch-technische Mittheilungen.)

Berichtigung.

In Fritz v. Ehrenwerth's Aufsatz „über Risse in großen Gußstücken ꝛc.," in diesem Bande des polytechn. Journals (erstes Januarheft 1873) lese man Seite 58, Zeile 9 von oben, bei reiner Coquille (statt bei einer Coquille).

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XCIII.

Prof. Daniel Colladon's Apparate zum Comprimiren von Luft und Gasen behufs ihrer Verwendung als Triebkraft.

Aus Armengaud's Publication industrielle, 1872, vol. XX p. 459.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Nachdem Colladon's „Methode, Gas und Luft behufs der Verwendung als Triebkraft zu comprimiren", bereits im Jahrgang 1872 des polytechn. Journals, Bd. CCV S. 519 im Princip mitgetheilt worden ist, lassen wir nun eine nähere Beschreibung der hierzu dienenden Maschine, sowie des Apparates zur Wiedererwärmung des comprimirten Gases folgen.

I. Compressionspumpe für Luft und Gase.

Bei Herstellung dieser Pumpe sind von dem Erfinder zwei Fälle vorgesehen:

1) Abkühlung der inneren Theile des Pumpenstiefels, ohne Einführung von Wasser in den Raum welchen die zu comprimirende Luft oder das Gas einnimmt;

2) Abkühlung der comprimirten Gase durch rasche und intermittirende Einspritzung von Wasser in's Innere des Pumpenstiefels selbst.

Vorliegende Beschreibung bezieht sich nur auf den ersten Fall; bezüglich des zweiten Falles verweisen wir auf die oben citirte Mittheilung im polytechn. Journal.

Fig. 9 stellt den Pumpenkörper nebst Zugehör im Maaßstabe von $^1/_{20}$ in der äußeren Ansicht dar. Das Gestell, auf welchem er gelagert ist, nimmt auch die Führung der Kolbenstange und die in der Abbildung nicht mehr sichtbare Kurbelwelle mit der Schubstange, welche die Kurbel mit der Kolbenstange verbindet, auf. Fig. 10 ist ein achsialer Horizontaldurchschnitt des Pumpenkörpers nach einem größeren Maaßstabe; Fig. 11 eine Endansicht desselben.

Die Abkühlung der Luft oder des Gases, ohne Einführung von Wasser in's Innere des Pumpenstiefels, erzielt der Erfinder durch eine Wassercirculation auf der äußeren Seite des letzteren und innerhalb der Kolbenstange. Zu diesem Zwecke ist um den Pumpenstiefel A, welcher mittelst Flantschen a an das Gestell A' geschraubt ist, ein Mantel gegossen, wodurch ein zur Aufnahme des Kühlwassers bestimmter ringförmiger Raum a' (Fig. 10) gebildet wird. Die beiden Cylinderenden sind durch die conischen Deckel B und B' geschlossen, und jeder der letzteren ist mit zwei rectangulären Oeffnungen versehen, in welche die Sitze der in den Bronzekammern C und C' spielenden Saug- und Druckventile c und c' eingepaßt sind. Die Deckel B und B' dienen der Kolbenstange als Führung, indem diese durch Stopfbüchsen gleitet, welche mit Stulpliderungen b ausgestattet sind. Zur Sicherung der letzteren dienen die Stopfbüchsendeckel b', welche auf die bei Dampfmaschinen und Pumpwerken übliche Weise durch Bolzen und Muttern angezogen werden. Der Kolben besteht aus zwei gegossenen Platten D von der Form abgestumpfter Kegel, welcher an die hohle Eisenstange E geschraubt sind. Zwischen beide Platten ist als Packung das doppelte Stulpleder d, sowie eine Scheibe d' aus Gußeisen eingepreßt. In dem Kolben befinden sich zwei ringförmige Höhlungen e und e', welche durch die Canäle f mit einander und durch die Löcher f' mit dem Inneren der hohlen Stange E communiciren. Um das Wasser in das Innere der Stange E einzuführen und in dem hohlen Raum des Kolbens circuliren zu lassen, ist in dieser Stange ein kupfernes Rohr F angeordnet, welches sich einerseits in eine Stopfbüchse mit Stulpliderung g endigt; durch die das eiserne Rohr G tritt, andererseits sich bis zu dem am Ende des Rohres G' angebrachten Klappenventil g' erstreckt. Das Rohr G' ist mit einer Liderung h garnirt, welche eine Scheidewand im Inneren der Stange E bildet, und bis außerhalb dieser Stange verlängert.

Das durch die Stopfbüchse g gleitende Rohr G muß wenigstens so lang seyn wie der Kolbenschub der Pumpe, und ohne anzustreifen im Inneren des Rohres F spielen. Das letztere nimmt nämlich an der geradlinig hin- und hergehenden Bewegung der Kolbenstange E Theil, während das Rohr G stationär befestigt ist. Letzteres Rohr, durch welches das Wasser in die Kolbenstange dringt, ist mit dem in den Wasserbehälter H tauchenden Rohr h' verbunden, und dieses ist an seinem unteren Ende mit einem kleinen Kugelventil i versehen, welches bei jedem Ansaugen sich öffnet.

Der Erfolg dieser Anordnungen ist nun leicht zu überblicken. In Folge der hin- und hergehenden Bewegung der Stange E, an welcher

die Röhre F und ihre Verlängerung G' Theil nimmt, vergrößert und verkleinert sich der innere freie Raum dieser Röhre bei jedem Doppelschub des Kolbens D. Das Wasser des Behälters H wird daher bei dem nach der Pfeilrichtung erfolgenden Schub hereingesaugt, bei der Rückbewegung aber durch das Ventil g' in das Rohr G' hinein- und zum offenen Ende desselben hinausgedrückt. Von da an bewegt sich das Wasser im Inneren der Stange E von vorn nach hinten und begegnet der Scheidewand h, welche dasselbe nöthigt seinen Weg durch die Oeffnungen f, f' und durch die hohlen Räume e, e' zu nehmen, wobei es die beiden Flächen des Kolbens D abkühlt. Und so setzt das Wasser seinen Rückweg fort, bis es bei der Tubulatur j den Apparat verläßt. Da seine Erwärmung nur unbedeutend ist, so kann man es, wie Fig. 9 zeigt, mittelst einer an diese Tubulatur sich schließenden Röhre J seinen Weg durch den Cylindermantel nehmen lassen.

Die Anordnung dieser inneren Röhren gewährt den Vortheil, daß sie das Volumen des eingeführten Kühlwassers mit der Zahl der Kolbenschübe, folglich auch mit dem Volumen des in dieser Zeit comprimirten Gases genau in's Verhältniß zu setzen gestattet. Die Abkühlung während des Actes der Compression hat aber den Zweck, den durch die Erwärmung des Gases während seines Aufenthaltes im Pumpenstiefel veranlaßten Kraftverlust zu vermeiden.

Was die Methode der Packung an den Röhrenfugen anbelangt, so ist diese wesentlich an die Anwendung der comprimirten Gase als Triebkraft geknüpft. Colladon bedient sich einer Packung, welche zugleich dicht und billig herzustellen ist. Sie entsteht aus der Verbindung einer Kautschukröhre mit einem in ihr Inneres hineingezwängten hänfenen oder baumwollenen Strick, dessen Durchmesser dem inneren Durchmesser der Röhre ungefähr gleich ist. Der Strick mit der Kautschukröhre wird auf eine Länge gleich dem Umfange der zu dichtenden Fuge abgeschnitten. Man schiebt alsdann das Seil in der Röhre etwas vorwärts, so daß einige Centimeter desselben an einem der Röhrenenden hervorragen, biegt das Ganze zu einem Kreis zusammen und steckt das hervorragende Seilende in den leeren Raum des anderen Endes der Kautschukröhre. Auf diese Weise stoßen die beiden Seilenden in einiger Entfernung von der Stelle, wo sich die beiden Enden der Kautschukröhre vereinigen sollen, zusammen. Nachdem die Enden der Kautschukröhre einander sorgfältig genähert und dann durch eine Naht vereinigt worden sind, bildet das Ganze einen ausgezeichneten Packungsring, welcher den doppelten Vortheil darbietet, daß er seine Elasticität besser behält, als ein Ring aus

Kautschuk allein, und zugleich billiger ist; endlich widersteht ein solcher Packungsring besser der Wärme.

II. Apparat zur Wiedererwärmung der comprimirten Luft oder sonstigen Gasart.

Colladon's Anordnung zum Wiedererwärmen der Luft oder sonstigen Gasart, bevor sie als Motor in Anwendung kommt, ist nicht nur durch die Art wie die Wärme des Brennmateriales verwerthet wird, ökonomisch, sondern sie beugt überdieß den Einflüssen vor, welche für die Conservirung der Apparate nachtheilig sind, und in Folge der Ausdehnung oder Zusammenziehung der Metallflächen während der Arbeit auftreten können.

Fig. 12 stellt den Ofen im verticalen Längendurchschnitte, Fig. 13 im Horizontaldurchschnitte nach der Linie 1—2, und Fig. 14 in einem durch die Mitte des Rostes geführten Querschnitte dar. Die Construction dieses Ofens ist, wie man sieht, eine der einfachsten. Zwei horizontale Röhren nehmen den unteren Theil desselben ein. Die Röhre R, welche das comprimirte Gas herbeileitet, durchsetzt den Ofen in seiner ganzen Länge und ist außerhalb desselben durch eine Platte r geschlossen. Die Röhre S, durch welche das Gas nach erfolgter Erwärmung den Ofen verläßt, ist an dem einen Ende durch die Platte s geschlossen. Die Tubulirungen m und n beider Röhren im Inneren des Ofens dienen zur Aufnahme der hufeisenförmig gebogenen Röhren T, welche das comprimirte Gas von der Röhre R in die Röhre S überführen. Der eigentliche Ofen ist in zwei, durch eine Scheidewand D aus feuerbeständigen Ziegeln von einander getrennte Kammern C und C′ abgetheilt, welche nur durch die oben befindliche Oeffnung P mit einander communiciren. Die Flamme steigt in C in die Höhe, streicht durch die Oeffnung P und steigt in C^1 abwärts, um durch das Rohr C^2 in den Schornstein zu gelangen.

Der Rost g muß $1\frac{1}{2}$ bis 2 Meter tiefer gelegt werden als die Röhren R und S, damit die Flamme nicht gegen die letzteren und die Verbindungsröhren T schlagen kann. Die Scheidewand D ist außerdem oberhalb der Feuerstelle mit einer durch den Schieber K verschließbaren Oeffnung O versehen, welche die Flamme direct nach dem Schornsteinrohre C^2 leitet, wenn das comprimirte Gas nicht circulirt und die Röhren R, S und T nicht erhitzt zu werden brauchen. Die wesentlichen Principien, auf welche die Construction dieses Ofens sich gründet, bestehen:

1) in dem $1\frac{1}{2}$ bis 2 Meter oder nach Umständen noch mehr betragenden Abstande des Rostes von den Röhren R und S, woraus zwei

wichtige Vortheile entspringen, nämlich daß diese Röhren, sowie die Röhren T, keiner heftigen Flamme ausgesetzt sind, ferner daß trotz der Umkehrung der Flammenrichtung der für die Sicherung einer guten Verbrennung hinreichende Zug vorhanden, und kein hoher Schornstein nöthig ist;

2) in dem System der Communication und Fortleitung des comprimirten Gases zwischen den beiden Hauptröhren R und S, welches eine ungehinderte Ausdehnung und Zusammenziehung der Röhren T vermöge ihrer eigenthümlichen Form gestattet. Ueberdieß verleiht ihnen ihre Länge einen hinreichenden Grad von Elasticität, um der Ausdehnung oder Zusammenziehung keinen bemerkbaren Widerstand entgegenzusetzen.

XCIV.

Dampfmaschine mit selbstthätig variabler Expansion, von Gebrüder Sulzer in Winterthur.

Nach Engineering, Januar 1873, S. 9 und 33.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Auf der Welt-Ausstellung zu Paris im Jahre 1867 trat die bekannte Firma Gebrüder Sulzer in Winterthur zum ersten Male mit einer neuen eigenartigen Dampfmaschinenconstruction hervor, welche damals mit einer goldenen Medaille prämiirt wurde und seither schon vielfach mit dem besten Erfolge bei großen und kleinen Maschinen in Ausführung gekommen ist.

Eine umfangreiche Reihe ausführlicher Versuche wurde vor $1^1/_2$ Jahren an der für die Augsburger Kammgarnspinnerei von Gebrüder Sulzer gelieferten Maschine (liegende Zwillingsmaschine mit Expansion und Condensation) angestellt, und durch Professor Linde in München veröffentlicht. [66] Aus diesen Untersuchungen und den aufgenommenen vorzüglichen Diagrammen ergaben sich höchst günstige Resultate, welche einen Dampfverbrauch (inclusive der Dampfverluste) von höchstens 8,5 Kilogrm. pro Stunde und indicirte Pferdekraft constatirten. Dieses Resultat ist ebensowohl der raschen und präcisen Wirkung der Steuerventile zuzuschreiben, als der wohldurchdachten und sorgfältigen Construction der Dampfmaschine überhaupt, wie sie von einigen kleinen Aende-

66 Mitgetheilt im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 481.

rungen abgesehen bei der in Paris ausgestellten, sowie bei allen später gebauten Dampfmaschinen durchgeführt worden ist.

Um zunächst die Steuerung zu besprechen, wie sie bei der vorliegenden, in Figur 1 bis 6 abgebildeten Dampfmaschine gestaltet ist, so findet ähnlich wie bei der Corliß-Steuerung auch hier der Eintritt und Austritt des Dampfes an jedem Ende des Cylinders durch eigene Ventile statt, von denen die Austrittsventile stets dieselbe Bewegung erhalten, die Eintrittsventile aber unter dem Einfluß des Regulators verschiedene Füllungen gewähren können.

Zu diesem Behufe ist parallel zum Cylinder die Steuerwelle gelagert, welche ihre Drehung durch Kegelräder gleich auf gleich von der Maschinenwelle empfängt. Dieselbe Steuerwelle bewegt zugleich den Regulator mittelst Zahnradübersetzung.

Auf der Steuerwelle sind zwei Daumen für die Auslaßventile und zwei Excenter, welche die Einlaßventile öffnen, fest aufgekeilt. Die Wirkung der Daumen auf die betreffenden Ventile bleibt immer unverändert und ist ohne Weiteres aus den Abbildungen Fig. 1 — 5 zu verstehen.

Das Einlaßventil dagegen wird durch den Arm a, Fig. 6, des Winkelhebels a, b gehoben, wenn der Schenkel b, an welchem die Stange c, d befestigt ist, von dieser angezogen wird. Diese Stange ist bei e mit einem vorspringenden Anschlag versehen und am unteren Ende mit dem Schwängel d, f verbunden.

Die Excenterstange l, l, welche oben durch eine drehbare Hülse mit der Stange c, d in Verbindung gebracht ist, trägt bei g eine Backe, welche bei Bewegung des Excenters E auf der Steuerwelle S mit dem Anschlag e zusammentrifft und letzteren herabzieht, wodurch das Ventil schnell geöffnet und so lange offen gehalten wird, bis die Backe g den Anschlag e freiläßt. In diesem Momente wird das Ventil durch die Wirkung der über der Ventilspindel angebrachten, bisher zusammengepreßten Spiralfeder (Figur 5) sofort geschlossen und der Winkelhebel a, b sowie die Stange c, d mit dem Anschlag e in die vorher innegehabte Stellung zurückkehren, bis die Backe g erneuert auf den Anschlag e einwirkt.

Hat aber die Maschine in Folge stattgehabter Veränderung der Arbeitsleistung eine größere oder geringere Geschwindigkeit angenommen, so hebt oder senkt sich der Regulator und bringt durch die Stange h und den auf der kurzen Welle m befestigten Winkelhebel i, k den Anschlag e an der Stange c, d in eine etwas höhere oder tiefere Lage. In Folge dessen wird sodann die Backe g den Anschlag e früher oder später auslassen, das Ventil also kürzere oder längere Zeit offen gehalten

und dadurch eine größere oder geringere Expansion erzielt. Es lassen sich hier Füllungen bis zu 70 Procent mit gleicher Vollkommenheit erreichen.

Die Ventile und die Ventilsitze sind aus Gußeisen specieller Mischung hergestellt. Die Sitze können behufs Revision und Erneuerung bequem aus dem Dampfcanal herausgenommen werden. Nach allen gemachten Erfahrungen ist aber der Verschleiß ein kaum merklicher, daher ein Auswechseln höchst selten erforderlich wird. Es ist durch die Construction auch für eine gleiche Ausdehnung der beiden Sitze und des Ventilkörpers gesorgt, und dadurch die gewöhnlich wegen ungleichmäßiger Ausdehnung entstehende Undichtheit der Doppelsitzventile glücklich vermieden.

Alle Steuerungstheile sind wie bei der bestangeordneten Corliß-Maschine sehr leicht zugänglich. Bezüglich der Ventile ist noch besonders darauf hinzuweisen, daß dieselben hart an der Eintrittsstelle des Dampfes in den Cylinder angebracht sind, daher der schädliche Raum auf ein Minimum reducirt ist, weil die Speisung der Ventile aus dem Dampfmantel erfolgt. Alles Condensationswasser kann zufolge der Anordnung der Ablaßventile frei aus dem Cylinder entweichen.

Die allgemeine Anordnung der zur Beschreibung vorliegenden Dampfmaschine ergibt sich aus den Abbildungen Figur 1 und 2. Je nach localen Umständen wird Luftpumpe und Condensator verschieden angeordnet, horizontal und in Verlängerung des Dampfcylinders, vertical in einer Grube hinter dem Cylinder oder für kleinere Maschinen auch unter dem Dampfcylinder, wornach der Antrieb der Luftpumpe die entsprechende Modification erleidet.

Das Maschinengestell ist wie bei den amerikanischen Maschinen von Corliß, Allen ꝛc. aus Hohlguß hergestellt; es zeichnet sich durch große Steifheit und Festigkeit aus, und an dasselbe ist der Dampfcylinder schwebend angeschraubt, daher in starre Verbindung mit dem Lager der Maschinenwelle gebracht. Diese Anordnung ist übrigens der großen Vorzüge wegen vielfach auch schon von anderen Constructeuren benutzt worden.

Die Kreuzkopfführung bildet mit dem Maschinengestell ein Stück, ist aber hier aus Rücksichten für die Herstellung nach einer Cylinderfläche ausgedreht (Schnitt Figur 3 und 4).

Kreuzkopf, Kurbel und Maschinenwelle sind aus bestem Schmiedeeisen; Kolbenstange, Kurbelzapfen und der größte Theil der Ventilsteuerung sind aus Gußstahl hergestellt. Das viertheilige Lager der Maschinenwelle ist aus Messing und mit Weißmetall ausgefüttert.

Die Anordnung des Cylinders mit Dampfmantel, Zulaß- und Ablaßcanälen ist aus dem theilweisen Längenschnitt in Figur 1 und aus dem Querschnitt in Figur 5 zu entnehmen.

Der Cylinderdurchmesser beträgt 450 Millimeter, der Hub 1,140 Meter. Die Bleuelstange ist 2,63 Meter lang. Der Cylinder ruht auf Hohlgußpratzen, so daß die Achse desselben 675 Millimeter über dem Maschinenboden liegt. Unter Cylinder und Condensator ist eine 1,65 Meter tiefe Grube, weßhalb man jederzeit freien Zutritt zu den unten arbeitenden Theilen findet. Außer dem Dampfmantel umgibt den Cylinder noch eine Bekleidung von Cement, Filz und Holz.

Das Dampfzuleitungsrohr hat im Durchmesser 105, das zum Condensator führende Ableitungsrohr 135 Millimeter.

Die Luftpumpe, welche mit Kautschukventilen ausgestattet ist, besitzt einen Durchmesser von 180 Millimet., der Hub beträgt wie beim Dampfcylinder 1,14 Meter. Das Einspritzrohr ist 65, das Ausspritzrohr 150 Millimeter weit.

Der Durchmesser des Schwungrades mißt 4,225 Meter.

Die vorliegende Dampfmaschine entwickelte nach den von Sulzer angestellten Versuchen 70 effective Pferdestärken (85 Proc. Nutzeffect), bei 50 Umdrehungen pro Minute und 5 Atmosphären Dampfdruck, gemessen beim Eintritt in den Cylinder.

XCV.

Verticaler Kessel für transportable Dampfmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Die Reading Iron Works Company in Reading baut schon längere Zeit den in Fig. 7 skizzirten verticalen Dampfkessel, auf welchen das Mechanics' Magazine, December 1872, S. 508 anläßlich der Ausstellung der Agricultural Society in London aufmerksam macht.

Im Feuerkasten (von quadratischem Querschnitt) stecken mehrere, rechtwinkelig aufeinander gerichtete Lagen von Röhren, welche von den Verbrennungsgasen direct bestrichen werden.

Zur Erzielung einer lebhaften Circulation des Kesselwassers sind an jedem Rohre, wie ersichtlich, zwei Mundstücke angebracht; das eine derselben ist am einen Ende des Rohres nach abwärts gerichtet, um das

Wasser aus einer tieferen, kälteren Zone aufzunehmen; an dem anderen Rohrende befindet sich zur Abgabe des Wassers ein zweites, nach aufwärts gekehrtes Mundstück (nozzle, daher die Benennung Nozzle Boiler).

XCVI.

Stockley und Stainton's Vorrichtung um das Mitreißen des Wassers in die Dampfleitung bei Dampfkesseln zu verhüten.

Nach Engineering, Januar 1873, S. 36.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Um das Ableiten von trockenem Dampf aus Dampfkesseln zu erzielen, haben J. Stockley und M. Stainton in England nach ihrem Patente vom Jahr 1871 (Nr. 2666) die in Figur 8 dargestellte Anordnung getroffen.

Es sind nämlich um das Rohr, welches den Dampf durch das Absperrventil a nach der Leitung hinführt, schraubengangförmig gewundene Flügel f angelegt, vermöge welcher der Dampf eine kreisende Bewegung machen muß, wobei das etwa mitgerissene Wasser durch Wirkung der eintretenden Centrifugalkraft abgeschieden werden soll.

XCVII.

Shepherd's Dampfentwässerungs-Apparat.

Nach Engineering, Januar 1873, S. 16.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Der kleine, in Fig. 10 skizzirte und für J. Shepherd in Manchester (im Jahr 1871 unter Nr. 2533) patentirte Apparat, welcher in die Dampfleitung an passender Stelle einzuschalten ist, dient zur Abscheidung des vom Dampf mitgerissenen Wassers, das sodann durch den zugleich angefügten Automaten ohne Dampfverlust abgelassen wird.

XCVIII.

Die Anwendung von Stahlschienen in Rußland und die neuesten Festsetzungen der Bedingnißhefte; von W. v. Lindheim.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1873 S. 13.

Der rasche Ausbau des russischen Eisenbahnnetzes hat in der letzten Zeit die Discussion über eine eben so wichtige als interessante Frage wachgerufen. Es handelt sich nämlich darum, schlüssig zu werden, ob es angezeigt sey, auch für die neuen Bahnen Stahlschienen statt der Eisenschienen zu verwenden. Die genaue Prüfung dieser wichtigen Angelegenheit ist insofern zu Gunsten der Stahlschienen entschieden worden, als das kaiserlich russische Ministerium der Communicationen bereits die Genehmigung gegeben hat, die Bahnen von Wjasma nach Tula, Rjask und Jelez, sowie von Morschansk nach Siezran, zusammen etwa 1200 Kilometer, mit Stahlschienen auszurüsten.

Hierdurch ist praktisch der Beweis gegeben, daß das Finanzministerium, welches die Prioritäten dieser Bahn, die drei Viertheile des Gesammt-Capitales ausmachen, vollständig, und die Actien, welche ein Viertel des Gesammt-Capitales ausmachen, für die Dauer von 15 Jahren garantirt, auch seine Rechnung dabei findet, indem es den General-Unternehmern die entsprechende Zulage gibt, um die Bahn mit Stahlschienen auszurüsten. Es ist interessant zu wissen, daß dieser Zuschuß unter den gegenwärtigen Verhältnissen auf 1023 Rubel pro Werst festgesetzt wurde.

Merkwürdig ist es in der That, daß man in anderen Ländern, namentlich in Oesterreich und Deutschland, wo der Verkehr doch viel größere Dimensionen erreicht als in Rußland, sich nicht veranlaßt gesehen hat, ähnliche Reflexionen anzustellen; wir sind überzeugt, daß hier die Rechnung noch weit günstigere Resultate für den Subventionen zahlenden Staatssäckel ergeben würde.

Das Gewicht der Stahlschienen für die neuen russischen Bahnen ist auf 20 Pfund russisch per laufenden Fuß, das ist auf 26,88 Kilogramme per Meter festgesetzt worden. Diese Schiene soll die eiserne Schiene, im Gewicht von 24 Pfund russisch per laufenden Fuß oder 32,26 Kilogrm. per Meter ersetzen.

Man hat sich nach langen Debatten über eine Vignolesschiene von 107,95 Millimet. Höhe, 95,25 Millimet. Breite des Fußes und 12 Millimet. im Steg geeinigt, ein Profil welches zwar schwer zu walzen

ist, jedoch eine vortreffliche Section abgibt, um eine solide Laschenverbindung zu ermöglichen. Die Länge der Schiene ist auf 24 Fuß festgesetzt worden, und auch hierzu hat man sich ungern verstanden, weil die Normallänge der russischen Fahrzeuge nur 21 Fuß englisch beträgt und mit Zuhülfenahme der Bufferlänge allerdings 24 Fuß das Maximum der Verladungsfähigkeit ist. Immerhin bleibt es für die Eisenbahn-Direction ein wichtiger Punkt, dem Fabrikanten keine zu kurzen Schienen vorzuschreiben, weil die Herstellungskosten in Rücksicht auf das so sehr verminderte Gewicht bei Festhalten der sonst üblichen Dimension von 21 Fuß nicht unerheblich gesteigert werden. Die praktischen Amerikaner haben aus diesem Grunde in neuerer Zeit auch die Länge der leichten Schienen auf 27 bis 30 Fuß erhöht.

Nicht weniger ernstliche Verhandlungen fanden statt, um das Bedingnißheft und namentlich die Proben festzustellen, welchen die Schienen zu unterwerfen sind. Die Commission, welche aus den erfahrensten Eisenbahn-Ingenieuren bestand, hat sich nach langen Debatten endlich dahin geeinigt, daß Stahlschienen im Gewichte von 20 Pfund per laufenden Fuß die nachstehenden Versuche auszuhalten haben:

1. Probe: Todtes Gewicht bei einer Support-Entfernung von 3 Fuß Die Schiene wird mit $16^1/_2$ Tonnen während 5 Minuten belastet, wobei die Durchbiegung nicht über 0,15 Zoll betragen darf. Nach Wegnahme des Gewichtes darf die bleibende Durchbiegung nicht 0,04 Zoll = 1 Millimet. überschreiten.

2. Probe: Entfernung der Supports $3^1/_2$ Millimeter, Gewicht des Fallbäres $^1/_2$ Tonne, Fallhöhe $9^3/_4$ Fuß, ein Schlag, ohne zu brechen, während Eisenschienen von 24 Pfund per laufenden Fuß denselben Proben mit der Hälfte der hier angeführten Belastungen und Gewichte unterworfen werden.

Wir freuen uns, daß dieses Resultat erreicht wurde, und es zeigt uns diese Festsetzung, daß die technischen Autoritäten in Rußland die Frage ebenso gewissenhaft wie gründlich studirt haben. Es ist nothwendig, darauf hinzuweisen, daß das russische Klima höhere Anforderungen an die Haltbarkeit und die Widerstandsfähigkeit der Schienen stellt, als dieß in anderen Ländern der Fall ist. Man hat in früheren Jahren geglaubt, daß man das Maximum der Haltbarkeit durch eine sehr strenge Schlagprobe erreichen könne. Die Erfahrung hat aber bei Eisen- und bei Stahlschienen gezeigt, daß Schienen welche diese Probe mit Leichtigkeit aushielten und in Folge dessen während der Dauer ihres Dienstes wenig oder gar keine Brüche zeigten, doch so wenig hart waren, daß sie eine weit kürzere Zeitdauer hatten. Aus diesem Grunde ist die

Fallprobe, welche man früher mit 5 Meter und 1000 Kilogrm. annahm, um 50 Proc. bei den Schienen von 26 Pfund für den laufenden Fuß reducirt worden. Eine entsprechende Reduction hat bei dem leichten Profile stattgefunden.

Weit wichtiger als die Fallprobe scheint für uns die Biegeprobe zu seyn. Die französischen Bedingnißhefte haben in dieser Hinsicht die rationellsten Bestimmungen und däucht es uns in der That auch viel richtiger, die Schienen einer Anzahl Schläge von verschiedener Fallhöhe auszusetzen, und hierbei das Maximum der erlaubten Durchbiegung vorzuschreiben, d. h. den Schienen einen entsprechenden Härtegrad zu geben, als dieselben in so weicher Qualität anzufertigen, um eine Schlagprobe von außerordentlichen Dimensionen auszuhalten.

Stahlschienen haben sich in Rußland nach den Erfahrungen der letzten Jahre ganz vorzüglich bewährt. Das größte Quantum hat mit 96,000 Schienen bisher die Nicolaibahn in Anwendung gebracht und weisen dieselben nach dreijährigem Dienste 0,87 Maximal- und 0,03 Minimal-Abgangsprocente auf, ein Resultat welches um so bemerkenswerther ist, als die Nicolaibahn (auf zwei Geleisen) eine Einnahme von 182 Frcs. per Tag und Kilometer hat, mithin zu den am stärksten befahrenen Bahnen der Welt gehört.

Eine nicht minder wichtige Frage für die Haltbarkeit der Schienen ist die Anordnung der Einkerbungen für die Schienennägel. Es dürfte für den größeren Leserkreis wichtig seyn, die Resultate kennen zu lernen, welche bezüglich der Widerstandsfähigkeit von Stahlschienen, die auf verschiedene Art eingekerbt sind, durch eingehende Versuche zu Tage gefördert wurden.

Diese Resultate zeigen, wie ungemein wichtig die Position der Einschnitte ist, und es dürfte wohl im Interesse der Bahnen liegen, gerade diesem Umstande eine erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen, weil sich ein großer, wir möchten sagen, der größte Theil der Schienenbrüche aus unzweckmäßigen Anordnungen in dieser Richtung herleiten läßt.

Proben über die Widerstandsfähigkeit von Stahlschienen, angestellt auf der Paris-Lyon mittelländischen Bahn bei verschieden angebrachten Einkerbungen zur Aufnahme der Schienennägel.

Vergleichs-Tabelle.

Stahlschienen.

Schlagversuche auf Schienen mit und ohne Einschnitte mittelst eines Fallbäres von 300 Kil.

Die erprobte durchschnittliche Widerstandsfähigkeit.

Datum	Bessemer-Stahl	Bruch bei einer Fallhöhe
	Stahlschienen mit 2 fünfeckigen Einschnitten.	Meter
24. Juli 1871	Einschnitt m. d. Durchstoß	0,256
deßgl.	do. do. und gefeilt	0,300
28. Juli 1871	Ohne Einschnitt	2,500
deßgl.	Einschnitt m. d. Durchstoß	0,350
deßgl.	do. do. und gefeilt	0,600
deßgl.	Ohne Einschnitt	3,000
	Stahlschienen mit einem einzigen halbrunden Einschnitt.	
28. Juli 1871	Einschnitt mit der Fräse	0,800
deßgl.	Ohne Einschnitt	4,000
10. Aug. 1871	Einschnitt m. d. Durchstoß	0,500
deßgl.	do. do. und gefeilt	0,550
deßgl.	Ohne Einschnitt mit einer Länge von 5,96 Met. .	3,620

Durchschnittliche Widerstandsfähigkeit.

Widerstand gegen einen Fallbär von 300 Kil. Gewicht.

	Schienen			
	nicht eingeschnitten	eingeschnitten mit Durchstoß	eingeschnitten mit Durchstoß und gefeilt	eingeschnitten mit der Fräse
Stahlschienen mit 2 fünfeckigen Einschnitten	2,75	0,30	0,45	—
Stahlschienen mit einem halbrunden Einschnitt	3,96	0,50	0,83	0,90

Aus diesen Resultaten erhellt zur Genüge die verstärkte Sicherheit, welche in der Benutzung von Schienen ohne Einkerbungen oder mit Einkerbungen am Ende liegt.

Wir bemerken zum Schluß, daß die russischen Bahnen im Jahre 1872 als Käufer von 1,400,000 Centner Stahlschienen aufgetreten sind. Den Löwenantheil an diesem großen Geschäfte haben die Werke von Schneider und Comp. in Creuzot (Frankreich) zur Lieferung per 1873 — 1874 übernommen und sich auf diese Weise ein neues und wahrscheinlich bleibendes Absatzgebiet erschlossen, weil die englischen Fabriken sich nur mit Widerstreben zur Herstellung von Schienen verstehen, deren Gewicht wie in vorliegendem Falle, weniger als 20 Pfund englisch per laufenden Fuß beträgt.

NB. Alle angeführten Maaße in Zollen sind russisch; der russische Zoll = dem englischen Zoll, das russische Pfd. = 358,322 Grm.

XCIX.

Technologische Reiseberichte; von Joh. Zeman.

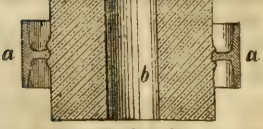
Aus den „Technischen Blättern, Vierteljahresschrift des deutschen polytechnischen Vereines in Böhmen," 1872, viertes Heft S. 254.

Mit Abbildungen.

Die folgenden Notizen hatte ich Gelegenheit in London und auf meinen Excursionen in Süd-England zu sammeln.

Spencer's Kautschukfedern für Eisenbahnfahrzeuge. — Kautschukfedern eignen sich naturgemäß besser als alle anderen Vorrichtungen zur Aufnahme plötzlicher Stöße und es ist deßhalb deren Anwendung für Eisenbahnfahrzeuge — als Buffer und Zughakenfedern — sehr zu empfehlen, sobald Kautschuk von guter Qualität beschafft werden kann, die eine Gewähr für die Dauerhaftigkeit bietet. Die Dauerhaftigkeit kann außerdem wesentlich durch zweckmäßige Armirung des Kautschukkörpers erhöht werden. Eine durch mehrjährige Erfahrung erprobte Methode ist in Fig. 1 angegeben. Hier umschließt ein Ring a aus getempertem Gußeisen den Kautschukring b, wodurch beim Zusammenpressen dessen Ausbauchung in der Mitte verhindert und dessen Festigkeit und Sicherheit gegen Bersten bedeutend erhöht wird. Während früher einfache Kautschukfedern (gleicher Qualität des Materiales) häufig rissig wurden, bleiben die in der angedeuteten einfachen und billigen Weise verstärkten Kautschukfedern viele Jahre in unveränderter Dienstfähigkeit.

Fig. 1.



Von mehreren Versuchen mit diesen armirten Kautschukfedern, welche Hr. G. Spencer in London so freundlich war in meiner Gegenwart auszuführen, seyen nur folgende Daten erwähnt.

Ein Kautschukring von 8 engl. Zoll äußerem Durchmesser wurde durch einen Druck von 100 Centner auf die halbe Breite, nämlich von 6 auf 3 Zoll zusammengepreßt. Dieselbe Kautschukfeder aber mit einem Eisenring umschlossen, konnte unter demselben Druck von 100 Ctr. auf nur 4 Zoll Breite comprimirt werden, und um die Zusammenpressung wie vorher auf 3 Zoll zu bringen, war ein Druck von nicht weniger als 2400 Centner erforderlich. Nach Beendigung dieser Probe nahm der Kautschukring die ursprüngliche Breite wieder an, und zeigte keine Spur irgend einer Verletzung bei dieser außergewöhnlichen Inanspruchnahme.

Die Spencer'schen Federn sind in Tausenden von Exemplaren bei Locomotiven und Waggons auf englischen Eisenbahnen in Anwendung.

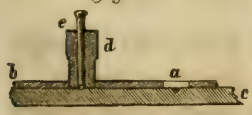
Die in Fig. 2 skizzirte Grothe'sche Hebevorrichtung für Eisenbahn-Oberbau läßt sich in der angedeuteten Weise unter die zu hebende Schiene bringen, worauf man dieselbe durch Drehen der Schraube a mittelst eines Schlüssels lüften und die betreffenden Schwellen unterstopfen (verkiesen) kann. Beim Herannahen eines Zuges bleibt das Hebezeug unter der Schiene; man hat nur darauf zu achten, daß der Schraubenschlüssel das Passiren des Trains nicht hindert und deßhalb den Schlüssel nach Gebrauch sofort bei Seite zu legen.

Fig. 2.

Aus der Brückenbauanstalt von C. de Bergue in Cardiff habe ich folgende kleine und vielleicht nicht uninteressante Mittheilungen zu machen.

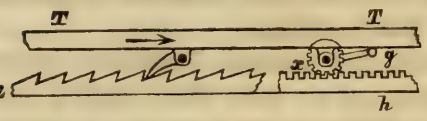
Das Eintheilen und Vorkörnen der Nietlöcher erfolgt hier, wenn dieß öfterer Wiederholung wegen vortheilhaft ist, statt mittelst hölzerner Lehren, mit Hülfe einer dünnen Blechlehre b (Fig. 3), welche auf die zu markirende Blechtafel c aufgelegt wird. Der Körner e steckt behufs Centrirung in einer Eisenbüchse d, welche gut in die der Nietheilung entsprechend angebrachten Löcher a der Lehre b einpaßt. Setzt man daher in diese Löcher Büchse und Körner ein, und schlägt auf letzteren mit einem Hammer, so verzeichnet man rasch und genau die Mittelpunkte der Nietlöcher in die Blechtafel c.

Fig. 3.



Wenn man wiederholt eine große Anzahl von Blechen für gleiche Nietdistanzen zu lochen hat, dann lohnt es sich, mit einer

Fig. 4.



gewöhnlichen Lochmaschine einen Tisch mit Fortrückmechanismus zu verbinden, auf welchem die Blechtafeln ohne Vorkörnen aufgespannt und successive unter den Schneidstempel weitergerückt werden. Ich will eine dießbezügliche Anordnung (welche ich auch schon in einer der bedeutendsten Brückenbauanstalten in Westphalen gesehen habe), mit Hülfe der Skizze Fig. 4 näher besprechen.

Der Tisch T, auf welchem die zu lochende Blechtafel festgespannt ist, liegt mit Vförmigen Führungen auf einem Gestelle, auf welchem derselbe vom Arbeiter aus durch die Handkurbel g und Zahnstangengetriebe x,h verschoben werden kann. Um diese Verschiebung für bestimmte Nietdistanzen genau zu verrichten, liegen unter dem Tische, am Gestelle festgeschraubt, verschiedene mit den zumeist vorkommenden Niettheilungen correspondirende Zahnstangen z, für welche Sperrklinken am beweglichen Tische angebracht sind. (In meiner Skizze habe ich nur eine solche Sperrstange z angedeutet, durch welche die übrigen zum Theil verdeckt sind.)

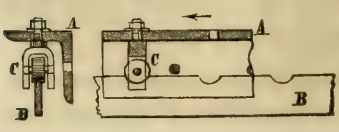
Ist nun eine Blechplatte auf dem Tische T gehörig befestigt, so bringt der Arbeiter die der verlangten Nietung entsprechende Zahnstange mit ihrer Sperrklinke in Eingriff und verschiebt nach jedem Niedergange des Lochstempels (während der Dauer seines Leerganges) den Tisch mit Hülfe der Handkurbel g um einen Zahn, eventuell mehrere weiter. Damit hierbei die Löcher in der Blechtafel genau an der richtigen Stelle durchgestoßen werden, muß der Arbeiter nach dem Einfallen der Sperrklinke in den neuen Zahn den Tisch T mit der Kurbel g wieder etwas zurückbewegen, bis die Sperrklinke fest gegen den vorhergehenden Zahn anliegt.

Ich kann hier noch bemerken, daß zu gleichem Zwecke auch Lochmaschinen mit selbstthätiger Tischbewegung construirt wurden, bei denen der Tisch mit der eingespannten Blechplatte durch Schaltmechanismus, Wechselräder und Schraube regelmäßig die erforderliche Fortrückung empfängt.

Zum Lochen von Winkeleisen, ohne dasselbe vorher anzukörnen, hat man in Cardiff nachstehendes Verfahren benutzt.

Nachdem zunächst ein Loch an einem Ende des Winkeleisens gestoßen worden ist, wird in dasselbe der Bügel C (Fig. 5) festgeschraubt, welcher eine kleine Rolle trägt. Mit dieser Rolle läuft das Winkeleisen A auf der mit Einschnitten versehenen Führungsschiene B, während das andere Ende des Winkeleisens von einem Arbeiter erfaßt und

Fig. 5.

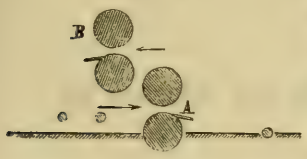


unter dem Lochstempel vorwärts geschoben wird. Indem hierbei die Rolle im Bügel C in die regelmäßig auf einander folgenden Einschnitte der Führungsschiene B einfällt (ein zweiter Arbeiter ist gewöhnlich auf dieser Seite), wird die Größe der Verschiebung für den Arbeiter genau bestimmt. Um das Winkeleisen bei der Zuführung gegen Schwankungen zu sichern, wird der verticale Schenkel desselben zwischen einer Führungsrolle und einem Futterstück, welche am Maschinengestell vor dem Lochringe angebracht sind, hindurch geführt.

Ich gelange nun zur Erwähnung zweier zwar nicht mehr neuen, aber meines Wissens nicht sehr bekannt gewordenen Walzwerkssysteme, welche in dem ausgedehnten Hüttenwerk zu Dowlais in Südwales, aber auch in anderen Eisendistricten Englands im Gebrauche sind.

Fig. 6 stellt im Durchschnitt die principielle Anordnung eines Walzwerkes dar, in welchem aus Rücksichten der Platz- und Arbeitsersparniß

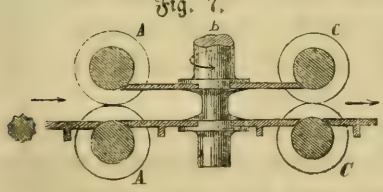
Fig. 6.



zwei Walzenpaare A und B, in verschiedener Höhe nebeneinander in einem Ständer angebracht sind. Der Vorgang beim Walzen ist nach den angedeuteten Pfeilen sehr leicht zu errathen. Das Packet beginnt seinen Durchgang in einem Kaliber des unteren Walzenpaares A, wird beim Ausgang auf der Rückseite gehoben und durch das folgende Kaliber, welches nun in den Walzen B eingeschnitten ist, hindurchgeführt, dann an der Vorderseite herabgelassen, geht wieder durch A u. s. w. Es stehen in Dowlais zwei solche Walzwerke für Stahlschienen im Betriebe, das eine als Vor-, das andere als Fertigwalzwerk.[67]

Größeres Interesse gewährte mir das für C. White patentirte Schweißwalzwerk, welches schon in verschiedenen Eisenwerken mit Erfolg

Fig. 7.



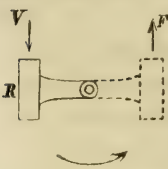
eingeführt wurde und in Fig. 7 im Längenschnitt veranschaulicht ist. Dasselbe besteht aus drei Walzenpaaren A, B und C, hintereinander angeordnet, doch so, daß das erste und dritte horizontal, das zweite Walzen-

[67] Das für W. Brown patentirte und in England mehrfach ausgeführte Walzwerkssystem geht noch um einen Schritt weiter in der Arbeitsersparniß, indem beide Walzenpaare in gleicher Höhe nebeneinander angeordnet sind, wodurch auch noch das Auf- und Abbewegen des Walzgutes gänzlich entfällt. Dasselbe passirt hierbei bei jedem Vor- und Rückgange stets beide Walzenpaare, wird aber nur in dem einen thatsächlich gestreckt, indem für jedes Arbeitskaliber des einen Walzenpaares ihm gegenüber im zweiten Walzenpaare eine Durchgangsöffnung eingedreht seyn muß, durch welche das Walzgut frei passiren kann.

paar aber vertical gelagert ist. Das Schweißpacket passirt in der Richtung der Pfeile die *successive verengten Kaliber* der drei Walzenpaare, wodurch die bei gewöhnlichen Walzenanlagen erforderliche Zeit und Arbeit wesentlich reducirt wird.

Soviel ich mich erinnere, wurde in Dowlais das Schweißpacket nach Passiren dieses Walzwerkes neuerdings im Ofen erhitzt und sodann durch ein nach demselben Principe ausgeführtes Vorwalzwerk gebracht, neben welchem das Fertigwalzwerk gewöhnlicher Einrichtung aufgestellt ist. Das Packet gelangt aus dem ersteren in der Richtung des Pfeiles V (Fig. 8) in eine Rinne R, welche um 180 Grad gedreht, das Walzgut sofort in der Pfeilrichtung F in das erste Kaliber des Fertigwalzwerkes abgibt.

Fig. 8.



C.

T. R. Bailey und Vail's Maschine zum Schneiden der Keilnuthen.

Nach dem Scientific American, December 1872, S. 390.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII

Fig. 7 stellt eine verbesserte Maschine zum Einschneiden der Keilnuthen in die Naben von Rollen und Zahnrädern dar. Das Rad B, in welches die Nuth geschnitten werden soll, kommt auf den Tisch A zu liegen und wird mit Hülfe des über die beiden Bolzen D,D geschobenen Querstückes C gegen denselben fest angedrückt. Zum Niederschrauben dieses Querstückes dienen zwei Muttern, welche auf die Unterlagscylinder E wirken. Letztere sind auf der einen Seite offen, um leicht über die senkrechten Bolzen D geschoben werden zu können.

Das Schneidinstrument oder die Säge I, welche durch die Nabe des Rades B tritt, wird durch folgenden sinnreichen Mechanismus in eine rasch aufsteigende aber langsam niedersteigende Bewegung gesetzt. Auf die Achse der Treibrolle M ist ein Getriebe festgekeilt, welches in ein Zahnrad greift und dasselbe in der Richtung des Pfeiles in Umdrehung setzt. Neben diesem Zahnrad ist ein solider horizontaler Arm angeordnet, welcher um einen Zapfen N oscillirt und mit einem Schlitz versehen ist. In dem letzteren gleitet ein Block G, welcher den Kurbelzapfen des Zahnrades aufnimmt. Indem nun der Block G bei erfolgen-

der Rotation des Zahnrades durch den Kurbelzapfen in dem Schlitze hin- und hergeführt wird, setzt er den Arm in schwingende Bewegung. Der letztere enthält einen Zapfen F, und in diesen ist die Schubstange H eingehängt, durch deren Vermittelung die oscillirende Bewegung des horizontalen Armes in die auf- und niedersteigende Bewegung der Säge umgewandelt wird. Da nun der Kurbelzapfen bei seinem Aufsteigen sich der Achse N nähert, bei seinem Niedergang aber sich von derselben entfernt, so ist die Bewegung des Armes, mithin auch der Schubstange, beim Aufsteigen d. h. während die Säge nicht in Thätigkeit ist, eine raschere, als beim Niedersteigen, wo die Säge angreift. Mit Hülfe eines Hebels, dessen Handhabe auf der rechten Seite unserer Abbildung sichtbar ist, wird die Säge jedesmal beim Niedergang gegen das Arbeitsstück angedrückt; beim Rückgang lockert man den Hebel, damit die Sägezähne keinen Schaden erleiden.

Die Art, wie die Säge in den Apparat befestigt wird, so daß sie leicht herausgenommen und wieder eingesetzt werden kann, geht deutlich aus Fig. 8 hervor. Die Zwinge J ist mit zwei Zapfen K,K versehen, durch welche die Stellschrauben L,L geschraubt werden, wobei sie mit ihren Spitzen in conische Vertiefungen der Säge treten. Die in dem oberen Gleitblock gelagerte Zwinge dreht sich um die Zapfen K, wenn die Säge, um die Abschrägung des Keilsitzes zu bilden, sich nach vorn neigt.

CI.

Penn's Shapingmaschine für Steuerungscoulissen; beschrieben von Joh. Zeman.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

In der renommirten Schiffsmaschinenfabrik von Penn Söhne und Comp. in Greenwich bei London bemerkte ich eine recht interessante Vorrichtung zum Ausarbeiten von Coulissen für Dampfmaschinen mit Coulissensteuerung, zu deren Erklärung ich mich auf Fig. 5 und 6 beziehe, welche mit Hinweglassung bekannter Theile die vordere Ansicht und den theilweisen Längenschnitt nach I, II (dabei den Meißel in dieser Ebene liegend gedacht) andeuten. Die zu bearbeitende Coulisse C ist an der Vorderseite einer eigens für den angegebenen Zweck gebauten Shapingmaschine in einem festen Support eingespannt, welcher in den Abbil-

dungen ganz weggelassen wurde. Der Meißel a erhält sowohl die hin- und hergehende, in Figur 6 durch einen Doppelpfeil angedeutete Schnittbewegung wie bei allen Maschinen dieser Art, als auch durch die ruckweise Verschiebung des Werkzeugschlittens B auf dem Gestelle A mittelst Schraube E und Schaltmechanismus die successive Fortrückung rechtwinkelig gegen die Schnittrichtung.

Damit bei der Schaltbewegung aber der Meißel a nicht in gerader Linie, sondern nach dem Kreisbogen der Coulisse weiter rückt, erhält derselbe eine besondere Führung in der viereckigen Oeffnung am oberen Ende des Armes b, welcher in c, dem Mittelpunkte des Coulissenkreises, seine Drehachse hat. Da der Meißel mit dem Halter D sowohl in verticaler Richtung verschiebbar, als auch um seine Achse drehbar angeordnet ist, so wird bei der seitlichen geradlinigen, durch die Schraube E erzielten Fortrückung des Werkzeugschlittens B, der Führungsarm b durch den Meißel jedesmal mitgenommen, dieser daher stets im unveränderten Abstand vom Coulissenmittelpunkt verbleiben. Selbstverständlich besitzt der Meißel eine solche Länge und ist derart im Halter eingesetzt, daß er ohne Behinderung während seines ganzen Ausschlages im Führungsauge b liegt.

Für Coulissen von verschiedenem Krümmungsradius ist die Stellung des Gleitstückes, in welchem der Drehbolzen c des Armes a eingelassen ist, sowie die Armlänge mittelst der Doppelmutter d zu reguliren.

Nach erfolgtem richtigen Einspannen der Coulisse und genauer Einstellung des Meißels mit der Schneide nach aufwärts oder abwärts, werden die beiden Gleitflächen der Coulisse ohne weiteres Zuthun des Arbeiters abgehobelt, ebenso einfach wie auf gewöhnlichen Shapingmaschinen ebene Flächen abgerichtet werden.

Beiläufig kann ich hier anfügen, daß man die Steuerungscoulissen auch auf gewöhnlichen Stoßmaschinen und Hobelmaschinen in der Weise ausarbeitet, daß der Coulisse von der Maschine aus die zur genauen Vollendung der Führungsflächen erforderliche Bewegung im Kreisbogen unter dem in üblicher Weise wirkenden Meißel ertheilt wird.

Bei der Stoßmaschine bringt man auf dem unbeweglich bleibenden Arbeitssupport einen von dem Schaltmechanismus aus ruckweise bewegten Tisch zum Einspannen der Coulisse an, welcher außerhalb der Stoßmaschine einen besonderen Bock zur Unterstützung der Drehachse erfordert. Der Drehpunkt des Tisches kann selbstverständlich je nach dem Krümmungsradius der Coulisse verstellt werden. Auf diese Art werden ähnlich wie bei der oben abgehandelten Shapingmaschine die Coulissen-

flächen durch senkrecht neben einander geführte Schnitte mit dem Meißel abgestoßen.

Bei der Hobelmaschine hingegen nimmt der Stahl Späne längs den Führungsflächen der Coulisse, indem dieselbe zu diesem Behufe auf einem Drehtisch befestigt ist, welcher von dem Schlitten der Hobelmaschine hin- und hergenommen wird, und hierdurch eine Drehung mit dem auf demselben befestigten Arbeitsstück um die außerhalb der Hobelmaschine angebrachte Drehachse verrichtet. Der Meißel, unter welchem also die Coulisse im Bogen hin- und hergeht, muß nur selbstthätig senkrecht nachgerückt werden, um die Coulissenflächen auf die ganze Tiefe abzuhobeln.

In beiden soeben betrachteten Fällen sind die Maschinen nicht von vornherein für die Bearbeitung der Steuerungscoulissen construirt; aber im Bedarfsfalle ist die angedeutete Adaptirung der Stoßmaschine oder der Hobelmaschine ein annehmbares, weil billiges Auskunftsmittel. Technische Blätter, 1872, viertes Heft S. 256.)

CII.

J. B. Low's Drehbank-Schraubstock.

Aus dem Scientific American, Februar 1873, S. 63.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Dieser in Fig. 9 in perspectivischer Ansicht abgebildete Schraubstock läßt sich in Verbindung mit dem Drehstahlschlitten, entweder als Lager für Bolzen während des Einschneidens von Gewinden in dieselben, oder als Hälter für Bohrer und andere gebräuchliche Drehbankwerkzeuge anwenden. Er bildet außerdem ein nach den verschiedenen Bolzendurchmessern sich von selbst justirendes Lager.

A ist die bewegliche Backe des Schraubstockes. Der Bügel B der festen Backe umfaßt den Ständer. An ihrer inneren Seite sind die Backen mit Rinnen versehen, welche die Lagerfläche zur Aufnahme des cylindrischen Gegenstandes bilden, dessen Achse mit der Richtung der Rinnen parallel läuft. Eine oben und unten abgerundete Platte C ist mit der festen Backe durch einen Bolzen verbunden, um welchen sie sich drehen läßt, und ruht mit ihrem anderen Ende auf einem Ansatz der festen Backe. Der cylindrische Bolzen findet also, wie die punktirten Linien andeuten, zwischen den Backen des Schraubstockes einen dreifachen Halt, nämlich an beiden Rinnen, und an der oberen Kante der Backe C.

Diese Theile nun behaupten die nämliche relative Lage, so weit man auch die Schraubstockbacken von einander trennen mag, indem das freie Ende, also auch die obere Kante der Platte C, in dem Maaße sich senkt, in welchem die Backen zurückweichen.

CIII.

Amerikanischer Schlichthobel nach Bailey's Patent; beschrieben von Dr. Hartig in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Der in Fig. 1 — 4 dargestellte Hobel, welcher sich in den Holzbearbeitungswerkstätten Nordamerika's einer großen Verbreitung erfreut, charakterisirt sich vornehmlich durch die Eigenthümlichkeit, daß er weder zur Befestigung noch zur Einstellung des Eisens im Kasten den Gebrauch eines besonderen Werkzeuges erfordert; die Handgriffe a und b sind von Holz, die Bahn c des Hobelkastens ist von Gußeisen. Das Hobeleisen d (in Fig. 3 besonders dargestellt) sitzt auf einem besonderen winkelförmigen Gußstück e, das mittelst der Schrauben f, f im Inneren des Hobelkastens angeschraubt ist; seine Festhaltung geschieht durch eine bronzene Klappe g (in Fig. 4 besonders dargestellt), welche um den Kopf der Stahlschraube h drehbar ist und mit dem unteren Ende auf die Deckplatte des Doppeleisens stark aufdrückt, sobald die am oberen Ende befindliche mit Griff versehene Excenterbremse i geschlossen ist; bringt man letztere in die in Fig. 1 punktirte Lage, so läßt sich sowohl die Klappe g wie auch das Hobeleisen d verschieben und abnehmen. Die Befestigung und Lösung des Eisens erfordert also nur eine Drehung des Fingergriffes bei i. Die Einstellung der Schneide gegen die Bahn, d. h. die Regulirung der Spandicke geschieht durch Drehung des geränderten Kopfes k, welcher das Muttergewinde enthält für die an e festsitzende Schraubenspindel l; in die bei m eingedrehte Ringnuth paßt das gegabelte Ende n eines kleinen Winkelhebels n, o, p, dessen Drehpunkt im Winkelstück e sich befindet und dessen kurzer Arm o, p in eine Oeffnung des Hobeleisens eingreift, um dasselbe auf seiner Unterstützungsfläche zu verschieben, wenn durch Drehung von k eine kleine Winkeldrehung von n, o, p herbeigeführt wird. Es ist ersichtlich, daß diese Regulirung der Spandicke erfolgen kann, ohne daß man die rechte Hand vom Griff a oder den Hobel vom Arbeitsstück aufnimmt. Für den

Fall, daß vor der Schneide q die Kante des Hobelkastens Abnutzung zeigt, kann der ganze auf e sitzende Apparat vorwärts geschoben und neu befestigt werden, da die Schrauben f Schlitzlöcher haben. Das mir vorliegende Exemplar dieses Hobels, aus der Fabrik der Stanley Rule and Level Comp., New Britain, Conn., hat eine Länge von 215 Millimet. und eine Breite von 54 Millimet. auf der Sohle; die Schneide ist 45 Millimet. lang; das Gewicht des ganzen Hobels beträgt 1,4 Kil., der Preis 5 Dollars. Die Fabrik liefert den Hobel in 8 Größen nach folgender Abstufung:

Nr.	Bezeichnung	Kastenlänge in engl. Zollen.	Schneidenlänge in engl. Zollen.	Preis in Dollars.
1	Smooth Plane	5½	1¼	4
2	„ „	7	1⅝	4½
3	„ „	8	1¾	5
4	„ „	9	2	5½
5	Jack Plane	14	2	6
6	Fore Plane	18	2⅜	7
7	Sointer Plane	22	2⅜	8
8	„ „	24	2⅝	9

Die Fabrication geschieht in solcher Art, daß genau passende Ersatzstücke für alle Theile des Hobels zu mäßigem Preise abgegeben werden. (Technische Blätter, 1872, viertes Heft S. 252.)

CIV.

Ueber Selbstentzündung resp. deren Verhinderung bei Mahlmühlen; von A. Kühl, Mühlenbaumeister zu Halle a. S.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Daß Mahlmühlen beim Betriebe sich unter Umständen selbst entzünden, möchte wohl nicht mehr in Frage zu ziehen seyn; da aber die Ursachen und Umstände, unter welchen diese Selbstentzündungen stattfinden, noch nicht hinreichend aufgeklärt sind, so sollen dieselben in Folgendem einer näheren Erörterung unterzogen werden.

Eine Selbstentzündung der Mahlmühlen, mögen dieselben durch Wasser, Dampf oder Wind getrieben werden, kann zunächst durch den Transmissions-Mechanismus veranlaßt werden.

So kann beispielsweise derselbe sehr weitläufig und schon deßhalb

die Aufsicht über denselben sehr getheilt seyn; es können Wellen von beträchtlichem Gewichte sehr schnell rotiren und dabei eine unsolide Lagerung haben; es können Wellen durch mittlere Lager sogar einer krummen Lage folgen müssen; auch kann die Wirkung auf ein Lager so beträchtlich seyn, daß dasselbe auch bei großer Solidität und beim vorsichtigsten Schmieren kaum kühl zu erhalten ist. So sind noch andere Fälle denkbar.

Bei Wassermühlen ist noch insbesondere zu erwähnen, daß die Wasserräder in Winterszeiten bisweilen vor Frost entweder gar nicht, oder zu wenig geschützt sind. In solchen Fällen werden die Wasserräder und somit auch die Zapfen ihrer Wellen, welche in der Regel an und für sich eine große Last zu tragen haben, bei Eisbildung noch so überlastet, daß die dadurch bedeutend vermehrte Reibung gefährlich werden kann.

Ebenso können Reinigungsmaschinen feuergefährlich werden, insbesondere solche die bei 600 — 900 Umgängen in der Minute eine Geschwindigkeit von 4500 — 6750 Fuß und darüber haben.

Weniger jetzt, wohl aber ungefähr vor 20 Jahren konnte man sich eine, im Allgemeinen gut eingerichtete Mühle nicht gut anders denken, als mit einer Reinigungsmaschine, bei welcher die reibenden Flächen von aufgehauenem oder hohlkehlförmigem Blech waren. Die reibenden Körper wurden dabei sowohl mit stehender, als auch bisweilen mit liegenden Achsen construirt; auch war die Form derselben verschieden, als schläger- oder schneckenartig, cylindrisch oder conisch. Bei jeder Achsenrichtung und bei jeder Form wurden diese Flächen in kurzer Zeit aber so glatt, wie polirt, ihre Leistungen wurden dann nur merkbar bei sehr großen Geschwindigkeiten; dabei war ihre Erhaltung kostspielig. Diese unangenehmen Eigenschaften, von welchen namentlich die große Geschwindigkeit vom Verfasser immer als sehr gefährlich angesehen wurde, veranlaßten denselben ein geeigneteres Material für die reibenden Flächen in Anwendung zu bringen.

Bekanntlich zerfällt der Reinigungsproceß in Reibung, Sichtung und Ventilation. Der bei der Reibung stattfindende Vorgang muß hier insbesondere in Erwägung gezogen werden. In gewisser Hinsicht läßt sich die reibende Fläche mit einer Feile vergleichen. Wenn mit einer scharfen Feile über einen Gegenstand 1 Fuß lang gestrichen wird und dieser Strich wird in einer Minute dreißig Mal wiederholt, so macht jene in der Minute einen Weg oder hat in dieser Zeit eine Geschwindigkeit von 30 Fuß. Wird dagegen eine stumpfere Feile gedacht, welche von diesem Gegenstande in einer Minute ebensoviel wegreiben oder wegfeilen soll, dieß aber wegen ihres stumpferen Zustandes trotz des gleichen

Kraftaufwandes erst bei 60 solchen Strichen leisten kann, so wird die dabei zu verwendende Arbeit wegen des doppelt so großen Weges auf das Doppelte gesteigert werden müssen.

Aehnlich faßte der Verfasser die Wirkung der reibenden Flächen bei Reinigungsmaschinen auf, selbst in dem Falle wo von den reibenden Flächen die Getreidekörner auf einander bewegt werden, wie bei Graupenmühlen. Wie vorauszusehen war, wurde diese Vermuthung durch die Erfahrung vollständig bestätigt, indem Reinigungsmaschinen bei einem hohen Grad von Glätte ihrer reibenden Flächen im Gegensatz zu Reinigungsmaschinen mit best möglicher Rauheit jener Flächen, bei kaum gleicher Leistung die fast vierfache Geschwindigkeit erforderten. Zu einer solchen Vergleichung beider Reinigungsmaschinen mit einander kann auf jeder derselben von einem und demselben Getreide eine gleiche Menge gereinigt und darauf jede Menge für sich auf einem oder mehreren Mahlgängen, und zwar bei jedem Quantum möglichst gleiche Schärfe, gleiche Kraft, gleiche Steingeschwindigkeit angewendet, also jede Menge in gleicher Zeit fertig gemahlen werden. Dabei wird sich das Mehl fast noch weißer zeigen von derjenigen Getreidemenge, welche auf der Reinigungsmaschine mit der kleineren Geschwindigkeit aber rauheren Flächen gereinigt worden ist, dem Mehle gegenüber von derjenigen Getreidemenge, welche zwar mit größerer Geschwindigkeit aber mit glatten Flächen gereinigt worden ist.

Als das geeignetste Material zu diesen reibenden Körpern bewährte sich der Quadersandstein mit gleichmäßigem, feinem und dabei scharfem Korn. Ein Stein von solcher Beschaffenheit braucht nicht geschärft zu werden, der Schleifproceß der Körner erhält sich stets gleichmäßig, die Körner bleiben glatt und werden bei sachgemäßer Construction nicht zerrissen, wie dieß bei den alten Spitzgängen vielfach der Fall ist; dabei erfordern sie bei gleichen reibenden Flächen und gleichen Leistungen, wie bereits angegeben, etwa den vierten Theil der Geschwindigkeit, mithin weit weniger Kraft. Hauptsächlich aber vermindert sich dadurch zugleich der Grad der Feuergefährlichkeit, und zwar nicht bloß bei den Reinigungsmaschinen, sondern auch bei der Transmission, von welcher die Bewegung auf dieselben übergeführt wird.

Es ist weiter anzuführen, daß die Reinigungsmaschinen nicht immer einen guten Zugang haben, auch der Ablagerung von Staub und Hülsen sehr ausgesetzt sind. Die bequeme Zugänglichkeit, sowie die Reinhaltung derselben, sollte niemals unberücksichtigt bleiben. Denn ist erstere beschwerlich, dann möchte das Schmieren in der nothwendigen Weise vollends nicht immer vorgenommen werden, d. h. oftmals unterbleiben. Fliegt

der vom Getreide abgeriebene Schmutz noch im ganzen Raume des Verschlages herum, kommen Hülsen und Staub an die Lager und werden von denselben diese Hülsen, dieser Staub und ebenso die dick gewordene Schmiere nicht rechtzeitig beseitigt, dann dürfte auch dadurch eine Begünstigung der Entzündung und deren Verbreitung nicht ganz außer Betracht zu lassen seyn. Wegen diesem Staub und diesen Hülsen erscheint es auch nicht räthlich, besonders während des Ganges der Reinigungsmaschine, sich solchem Raume mit offenem Lichte zu nähern.

Auch wird es verwerflich gehalten, wenn der Ventilator die schmutzige Luft aus dem verschlagenen Raume entnimmt und diese gegen das Getreide schleudert. Wie in schmutzigem Wasser Wäsche nicht weiß und rein zu erhalten ist, so ist es auch mit dem Reinigen des Getreides in schmutziger Luft. Auch liegt es sehr nahe, daß das Sichten dem Ventiliren voranzugehen hat; es ist nicht selten das Umgekehrte der Fall. Uebrigens ist bei sonst entsprechender Räumlichkeit ein solcher Verschlag überflüssig.

Ist in den vorgedachten Fällen noch die Aufsicht unzureichend, fehlt letztere etwa in der Nacht ganz oder auf längere Zeit, wird also, wie bereits in ähnlichem Sinne gesagt, auch nicht rechtzeitig geschmiert, befinden sich noch nähe genug an den durch Reibung bis zum Glühen erhitzten Metalltheilen entzündbare Körper, dann möchte wohl eine Selbstentzündung um so leichter möglich seyn. Immerhin ist anzunehmen, daß derartige Selbstentzündungen, weil sie meist noch rechtzeitig unterdrückt werden, nur den kleineren Theil der Mühlbrände veranlassen; zum größten Theil dürften dieselben ihren Grund in den Mahlgängen selbst haben.

Jeder in der Müllerei erfahrene Techniker wird den Feuer- oder Funkenstrom kennen, welchen die Steinmahlflächen bei ihrem Contact erzeugen, wie dieß in der Regel dann stattfindet, wenn die Mahlfläche des Laufersteines mit der des Bodensteines nicht parallel läuft.

In solchen Fällen sucht der Müller gedachten Parallelismus zu erzwingen durch Zusammenpressen der Mühlsteine, indem er die Mahlflächen an der Stelle wo sie am weitesten auseinandergehen, zu nähern sucht, um den Theil des auch hier hindurchgehenden Mahlgutes fein genug zu erhalten, unbekümmert darum, daß das Mahlgut, welches durch den zusammengepreßten und gewaltsam auf einander reibenden Theil der Steinflächen hindurch muß, je nach dem Grade der Pressung und der Rotationsgeschwindigkeit mit seiner Schale zu fein pulverisirt, ja durch die in Folge der Reibung und des Funkenstromes erzeugte Hitze geröstet und möglichen Falles sogar zu leicht entzündbaren Stoffen zersetzt wird.

Ebenso ist nicht unerwähnt zu lassen, daß durch einen andauernden Funken- oder Feuerstrom sowohl die Mehlbahn und das Steingehäuse, als auch der Mehlstaub welcher sich zwischen den Steinen und dem Steingehäuse sowie in den damit communicirenden Räumen schwebend befindet, der Gefahr einer Entzündung ausgesetzt ist, sogar bei einem Luftstrome, wie in einem Exhaustorcanal, und daß noch andere Umstände mit der Entzündung des Mehlstaubes zugleich eine Verpuffung desselben veranlassen können, welche dann zur Verbreitung des Feuers beiträgt. (Andere behaupten, daß vorher eine heftige Explosion stattfindet und erst diese die Inbrandsetzung der Mühle bewirke. Wie man aber zu einer solchen Behauptung komme, darüber sind die Angaben nicht für klar gelegt zu halten, auch dürfte dieß in Zukunft nur Behauptung bleiben und niemals erwiesen werden. Zu einer heftigen Explosion ist nämlich der Mehlstaub in einem Exhaustorcanal zu geringfügig, d. h. so bedeutungslos daß dieser Canal mit dem fraglichen Mehlstaub, selbst bei vielen Mahlgängen, oft in's Freie geführt wird; bei einem Mahlgange aber, welcher leer läuft, fehlt bis zur Einmündung der übrigen Mahlgänge in dem Exhaustor dieser Mehlstaub ganz, dagegen können die dem Funkenstrom zunächst ausgesetzten Theile, wie Mehlbahn und Steingehäuse, von demselben entzündet werden, und daß dieß bisweilen geschieht, dürfte jeder in der Müllerei Erfahrene bestätigen können.) Auch wird in diesen Räumen der Mehlstaub zum Theil von dem im Getreide mechanisch fixirt gewesenen, beim Mahlproceß in Dampf verwandelten und an den Wänden wieder condensirten Wasser in Kleister umgewandelt, welcher in Folge seines reichlichen Fermentgehaltes leicht in Gährung übergeht, wobei sich unter günstigen Umständen durch den Geruch deutlich wahrnehmbare Alkoholdämpfe bilden, welche sich in der Dunstkammer des Exhaustors, oder wenn Sichtapparate mit den Mahlgängen unmittelbar verbunden sind, in den Kisten derselben ansammeln und vom Funkenstrom möglicher Weise entzündet werden oder doch zur Verbreitung der Entzündung beitragen können. Wenn das bekannte Ausbrennen der Gaze an den Cylindern, wie an den Beuteln, in der Regel der unmittelbaren Einwirkung des Funkenstromes auf die an sich leicht entzündliche Gaze zuzuschreiben ist, so möchte dasselbe doch theilweise auch durch die eben angeführten Umstände veranlaßt werden. Daher werden sowohl Mahlgänge welche mit den Sichtapparaten durch ein sehr kurzes Rohr verbunden sind, als auch solche mit Exhaustoren, wenn letztere in Dunstkammern münden, in welchen sich Mehlstaub und Alkoholdämpfe ansammeln können, vom Verfasser dann für feuergefährlich gehalten. Durch die Luftverdünnung mittelst der Exhaustoren wird

zwar dem Mahlgute Wasser entzogen; da sich letzteres aber zum Theil an den Wänden wieder condensirt, so wird andererseits hierdurch auch die Kleisterbildung befördert; wogegen die bekannte Vorrichtung, durch einen Ventilator die Luft in dem Laufersteinloche zu verdichten und dadurch dieselbe in vermehrtem Grade zwischen die Mahlflächen zu führen, um letztere abzukühlen, die Kleisterbildung fast gänzlich aufhebt. Dabei läßt sich die Verstäubung bei folgenden Einrichtungen bedeutungslos machen, und zwar zunächst bei Mahlgängen von nicht über mittelmäßiger Wirkung (bei Mahlgängen von schwacher Wirkung sind solche besondere Einrichtungen nicht nothwendig), wenn der Spielraum zwischen den Steinen und dem Steingehäuse, ebenso die Höhe des letzteren etwas über das gewöhnliche Maaß vermehrt werden; ferner bei Mahlgängen von über mittelmäßiger Wirkung, wenn der Deckel des Steingehäuses aus solchem Material gewählt ist, daß durch denselben nur die Luft hinreichenden Ausgang findet, der Mehlstaub aber zurückgehalten wird; endlich wird die Verstäubung bedeutungslos, auch außerdem die mit Wasser geschwängerte Luft beseitigt, selbst bei Mahlgängen von sehr kräftiger Wirkung, oder bei einer im Verhältniß zu den Räumlichkeiten zu großen Anzahl von Mahlgängen, wenn das Steingehäuse noch mit einem zweiten Deckel versehen wird, so daß die Luft aus den Steinen zwischen die Deckel treten und durch ein mit diesem Raume des Steingehäuses communicirendes und mit Regulirung versehenes Rohr, welches mit einem, in der Regel am Dache in's Freie mündenden Hauptrohre verbunden ist, ihren Ausweg finden kann. Um durch diese Luftabführung möglichst wenig Anlaß zu geben einerseits zur Kleisterbildung, andererseits zur Verfilzung des Mehlstaubes am unteren Deckel des Steingehäuses, ist sie bisweilen zu mäßigen, und zwar dient dazu die gedachte Regulirungsvorrichtung am Rohre.

Wenn schon bei einer noch als mäßig anzusehenden Kraftübertragung, wie weiter oben gezeigt worden ist, durch Erzwingung des Parallelismus der Mahlfläche der Feuerstrom eines Mahlganges gefährlich werden kann, so ist dieß noch in höherem Grade der Fall, wenn ein Motor eine verhältnißmäßig große Kraft überträgt, also eine große Anzahl Mahlgänge treibt, so daß durch vermehrtes Zusammenpressen der Steine eines Ganges eine Abnahme der Geschwindigkeit des Werkes noch gar nicht merkbar wird; oder auch, wenn etwa durch Mangel an Wachsamkeit, überhaupt an richtiger Bedienung von Seite der Müller, ein Werk einer großen Geschwindigkeit ausgesetzt wird, wie dieß beispielsweise in Wassermühlen mit hohem Gefälle beim Leerlaufen der Steine leicht stattfinden kann.

Wenn nach dem Vorhergehenden die hauptsächlichste Veranlassung der Selbstentzündung der Feuerstrom ist, welcher in der Regel durch Störung des Parallelismus der Mahlflächen erzeugt wird, so kommt es vor Allem darauf an, die Ursachen dieser Störung anzugeben.

Schon im Jahre 1854 hat der Verfasser in einem Gutachten für die Generaldirection der Land-Feuer-Societät des Herzogthums Sachsen unter Anderem dieselben in Folgendem festgestellt. Die Ursachen der Störung des Parallelismus der Mahlflächen können seyn:

1) zu kurze Steinspindeln (sogenannte Mühleisen);
2) Steinstellzeuge, welche die Steinspindel außer in der Verticalrichtung zugleich seitwärts bewegen;
3) die Balancirbauen, namentlich in dem Falle wo die Schwungebene des Laufersteines, d. h. diejenige in welcher die Centrifugalkraft vereint gedacht werden kann, mit der Mahlfläche nicht parallel fällt.

1. Zu kurze Steinspindeln (sogenannte Mühleisen).

Die Bestimmung der Länge der Steinspindeln dürfte vielfach wohl nur nach Gutdünken erfolgen; eine Regel darüber ist, soviel ich weiß, selbst in neuerer Zeit nicht gegeben. Dem denkenden Constructeur wird es aber nicht entgehen, daß diese Längenbestimmung nicht gleichgültig ist, daß sie zunächst abhängig ist von dem Durchmesser der Steine. Ist die Steinspindel im Verhältniß zu dem Mühlsteindurchmesser zu kurz, so werden Spur und Hals sehr angegriffen und beide erhitzen sich leicht. Indem sich nun der Hals in der Buchse Spielraum verschafft, resp. losbrennt, welcher Spielraum auch bei der Spur nicht selten eintritt, wird dem Laufer stein Seitenbewegung gestattet; gleichzeitig resultirt aus dieser Bewegung eine zweite in senkrechter Richtung gegen den Bodenstein; dadurch nimmt der Laufer stein einen unruhigen stoßenden Gang an, und die Folge hiervon ist der gefährliche Feuerstrom, welcher bei mangelhafter Zuführung des Mahlgutes oder bei gänzlichem Leerlaufen der Steine sehr intensiv seyn kann. Es möchte kaum einer weiteren Ausführung bedürfen, daß der Druck der Spindel gegen die Buchse und gegen die Spur abnimmt wie die Länge der Steinspindel zunimmt, und daß ebenso diese Bewegung gegen den Bodenstein abnimmt wie die Spindellänge zunimmt. In dieser Hinsicht wären die Steinspindeln um so vortheilhafter, je länger sie sind. Allein oft bereits gegebene Räumlichkeiten und andere zu berücksichtigende Verhältnisse bedingen eine Beschränkung jener Länge. Erfahrungsmäßig sollte die Länge der Steinspindeln bei einer Umfangsgeschwindigkeit der Steine von 24 bis 33 Fuß in einer Secunde

und darüber, nicht unter $^5/_4$ vom Kreisdurchmesser des Steines seyn, wenn die Steinhöhe nicht über 1 Fuß beträgt; beträgt dieselbe aber mehr, dann ist es zweckmäßiger, wenn zu dieser Länge nicht unter $^5/_4$ des Productes aus der Lauferhöhe in den Steindurchmesser genommen wird; um aber für alle Fälle diese Länge einfach und zweckmäßig zu bestimmen, dürfte der Kreisdurchmesser der Steine nicht unter $1^1/_2$ mal zu dieser Länge zu nehmen seyn.

2. Die Steinstellzeuge.

Außer den zu kurzen Steinspindeln finden sich bisweilen bei Mahlgängen Steinstellzeuge, durch welche der Spindelfuß beim Heben und Senken außer der verticalen Richtung zugleich seitwärts bewegt wird. Dadurch erhält der Laufer gleichfalls eine schiefe Lage gegen die Mahlfläche des Bodens, so daß der Parallelismus der Mahlflächen um so mehr gestört wird, je kürzer die Steinspindel ist, je weniger der Horizontalabstand des Spindelfußes vom Drehpunkte des Steges beträgt und je höher der Spindelfuß über diesem Drehpunkte steht, wie dieß aus Fig. 11 auch für den in das Mühlwesen nicht Eingeweihten ersichtlich seyn möchte.

In dieser Figur bezeichnen die ausgezogenen Linien die normale Lage aller Theile bei parallelen Mahlflächen, dagegen die punktirten Linien die abnorme Lage, wo durch Hebung des Steges die Spindeln in eine schräge Richtung und die Mahlfläche des Laufersteines aus dem Parallelismus gebracht ist. Diese Störung tritt gleichfalls ein, wenn auch in abnehmendem Grade, sobald der Steg bei h gesenkt wird. Hierbei ist der gleichzeitigen Veränderung der Lage des Zapfens zur Spur noch gar nicht gedacht, welche auf die bisweilige Erhitzung beider bis zum Glühen nicht ohne Einfluß seyn möchte.

3. Die Balancirhauen.

Der Balancirhaue wird noch von Vielen die Eigenschaft zugeschrieben, daß der Laufer stein mit seiner Mahlfläche die parallele Lage zum Bodenstein mit Leichtigkeit annehmen könne, ohne daß die Spindelachse mit der Mahlfläche des Bodensteines genau rechtwinkelig falle. Diese Ansicht ist nicht zutreffend, wie die Beobachtung und die wissenschaftliche Auffassung lehren; sobald nämlich die Rotation des Laufersteines bei annähernd normaler Geschwindigkeit eingetreten ist, und der Stein an der Haue dem Treiber Widerstand entgegensetzt, hört schon durch diese Reibung an den Hauflächen die Beweglichkeit der Balancirhaue auf. Jener Widerstand ist bisweilen bedeutend und resultirt nicht allein aus

dem Mahlprocesse, sondern auch aus dem Widerstande des Bodensteines gegen das Kraftvermögen mit welchem der Laufer in der, von der rotirenden Bewegung angewiesenen Lage zu verbleiben strebt, indem der Laufersteine, wenn die Steinspindel nicht rechtwinkelig zur Mahlfläche des Bodensteines steht, von dem Treiber da, wo die Steinspindel mit den Mahlflächen in einen stumpfen Winkel übergeht, vom Bodenstein gehoben oder abgepreßt und auf der entgegengesetzten Seite der Mahlflächen, der Seite mit dem spitzen Winkel, von der Mahlfläche des Bodensteines entfernt wird.

Schon dadurch wird beim Mahlprocesse die Erzeugung eines Funkenstromes unvermeidlich.

Streng genommen, muß auch bei der Balancirhaue durch die Bewegung des Laufers in senkrechter Richtung gegen die Mahlfläche des Bodensteines, entweder ersterer, oder der Treiber mit seinem zusammenhängenden Transmissionsmechanismus, in der Rotationsbewegung gestört werden, denn die Bewegung des ersteren gegen den letzteren kann nur in radialen und zugleich mit denselben parallelen Verticalebenen erfolgen. Solche sind aber hier unendlich viele. Die Angriffsflächen zwischen Treiber und Haue müssen daher bei einer solchen Bewegung ohne auf die Rotation störend einzuwirken, entweder mit jenen radialen Verticalebenen zusammenfallen oder mit denselben parallel seyn. Bei keiner Balancirhaue fällt aber diese Angriffsfläche mtt einer radialen Verticalebene zusammen. Bei der zweiflügeligen fallen sie nur mit einer einzigen solchen Ebene parallel; eine dreiflügelige hat nicht eine einzige Ebene, die eine solche Bewegung zuließe; selbst bei der vierflügeligen oder der sogenannten Universal-Balancirhaue gibt es nur zwei solche Ebenen.

Noch existirt bei Vielen die Ansicht, bei der Balancirhaue dem Laufersteine seine normale Lage angewiesen zu haben, wenn dessen geometrische Achse und in der Ruhe dessen Schwerpunkt in die mechanische Achse gebracht worden sind. Allein in der Rotation wird die Steinmasse nicht mehr ausschließlich von der Schwere, sondern zugleich noch von der Centrifugalkraft dirigirt. Letztere strebt die Schwungebene, also diejenige in welcher die Centrifugalkraft als vereint gedacht werden kann, senkrecht, d. h. rechtwinkelig zur Steinspindelachse zu stellen. Nun bedingt der Parallelismus der Mahlflächen, daß auch letztere mit der ersteren zugleich senkrecht oder rechtwinkelig zur Steinspindelachse stehen; allein die Schwungebene des Laufersteines fällt mit seiner Mahlfläche selten parallel, dieselbe weicht sehr oft, und bisweilen sehr bedeutend davon ab, d. h. die in gleichen Abständen von der Mahlfläche zugleich von der Achse aus einander gegenüberliegenden Massen sind bei Mühlsteinen

häufig so ungleich dicht, daß der in der Ruhe im Gleichgewicht befindliche Stein durch die Rotation auf seinem Unterstützungszapfen sich sofort beträchtlich senkrecht gegen den Bodenstein dreht und mit großer Gewalt in dieser Lage zu verbleiben strebt. Der dadurch gestörte Parallelismus der Mahlflächen wird nun zwar beim Mahlprocesse durch den stetigen Widerstand des Bodensteines annähernd erzwungen, aber dadurch auch der schon mehrfach angedeutete Feuerstrom hervorgerufen.

Wenn schon bei aus einem Stück gefertigten Steinen die Schwungebene selten genau mit der Mahlfläche parallel fällt, so ist dieß noch weit weniger der Fall bei aus mehreren Stücken zusammengesetzten, trotz der häufigen Reclamen.

Bis zu Anfang der fünfziger Jahre hat der Verfasser noch selbst die Balancirhauen angewendet; wurde doch in damaliger Zeit fast allgemein angenommen, zu einer gut eingerichteten Mühle gehöre auch die Balancirhaue. Diese hatte zwar den Vortheil, leichtere Steine führen zu können, insofern bei der damals gebräuchlichen festen Haue, dadurch daß die auf die Spindel übertragene Kraft in zwei Seitenkräfte zerlegt wurde, die eine durch ein unnöthiges Gewicht des Laufersteines aufgehoben werden mußte.

Trotz dieses unverkennbaren Vortheiles hat der Verfasser, welcher die mit der Wissenschaft nicht vereinbarliche Ansicht, die auch durch vielseitige Beobachtungen nicht gerechtfertigt wurde, niemals theilen konnte, vielmehr durch letztere vom Gegentheil und außerdem noch überzeugt worden, wie mit Einführung der Balancirhaue sich auch die Mühlenbrände häuften, dieselbe in seiner Praxis später ganz aufgegeben und statt derselben eine feste Haue in der Art construirt, daß die Mahlfläche des Laufers mit der des Bodens parallel bleiben, d. h. daß derselbe bei der Rotation in der Richtung gegen den Boden sich nicht mehr drehen konnte, und daß zugleich noch die Führung leichterer Steine möglich wurde, eben so wie bei den Balancirhauen.

Zu diesem Behufe wurde der Haukopf der Spindel conisch abgedreht, derselbe mit einem Zahn versehen, die Haue ebenfalls dem Spindelkopfe entsprechend ausgebohrt und für den Zahn dieselbe mit einer Nuth versehen. Durch diese Anordnung wurde zugleich die nachtheilige Zerlegung der auf die Spindel übertragenen Kraft vermieden und außerdem die Bearbeitung der Haupttheile leichter ausführbar als bei Anwendung einer Haue mit eckigem Kopfe.

Da durch drei Punkte, welche nicht in einer geraden Linie liegen, eine Ebene bestimmt ist, so wurde selbstverständlich die Haue dreiflügelig gemacht.

Es handelte sich nun noch darum, eine nicht umständliche Methode zu finden, durch welche der Schwerpunkt des Laufersteines in die mechanische Achse zu bringen war. Auch dieß war leicht. Hierzu genügte ein kleiner stählerner Conus, etwa von der Größe daß er das Hauloch nach oben hin einen Zoll lang ausfüllte, dabei unten eine conische Spitze hatte, welche in die Mitte des Steines fiel. Indem dieselbe nun, von dem Haukopf der Spindel unterstützt, mit dem Steine beweglich gemacht und der Spielraum der Mahlflächen bis auf etwa einen Sechszehntel-Zoll gebracht worden war, konnte der Schwerpunkt des Steines eben so sicher und bequem in die mechanische Achse gebracht werden, als bei der Balancirhaue.

Freilich, wenn die Mahlflächen mit einander parallel und senkrecht zur Spindelachse stehen, wie dieß der Mahlproceß bedingt, die Schwungebene des Laufers aber von diesem Parallelismus und dieser senkrechten Lage abweicht, so braucht zwar nicht mehr durch den stetigen Widerstand des Bodensteines ein Zwang gegen den Laufer geübt zu werden, da dieser verhindert ist, seine Lage zu ändern; allein auf der Seite des Lauferstein es, wo der größte Abstand ist zwischen dieser Ebene und der Mahlfläche, wird der Spindelhals ebenso noch gegen die Buchse gezogen wie bei der Balancirhaue; doch erscheint dieser Umstand, wie die Erfahrung lehrt, bedeutungslos.

Bei Anwendung einer solchen festen Haue und einer Steinspindel von obengedachter Beschaffenheit in Verbindung mit einem Stellzeuge, durch welches die Hebung und Senkung der Steinspindeln ausschließlich lothrecht geschieht, und bei sonst guter Anordnung des Steinstuhles und der damit zusammenhängenden Theile, läßt sich der in Rede stehende Parallelismus sehr genau herstellen, so daß selbst bei dem beim Mahlen vorkommenden engsten Zusammenstellen der Steine, also beim Kleiemahlen, kein Funkenschlagen stattfindet, sogar wenn die Steine nicht mehr gespeist werden. Auch läßt sich ein solcher Parallelismus beim Betriebe der Mahlgänge erhalten.

Ungewöhnliche Mahlgänge.

Den beiden, von der gewöhnlichen Construction abweichenden Arten von Mahlgängen, wo bei der einen der untere Stein rotirt und bei der anderen der Lauferstein mit einer horizontalen Achse verbunden ist, wurde in neuerer Zeit sehr das Wort geredet. Wenn dessen ungeachtet beide Arten keine große Zukunft haben dürften, wenigstens nach Ansicht des Verfassers, so möchte doch, selbst bei deren beschränkter Anwendung, es nicht überflüssig erscheinen, der ersten Art wenigstens in feuergefähr-

licher Beziehung zu gedenken. Bei dieser Art von Mahlgängen ist der Funkenstrom sogar möglich ohne Störung des gedachten Parallelismus. Kommt nämlich ein solcher Gang zum Stillstand, so wird die Spindel oder das Mühleisen in Folge der Abkühlung sich zusammenziehen; wird derselbe darauf in Betrieb gesetzt und dabei zum Feinmahlen angestellt, so wird die Spindel in Folge der Erwärmung sich wieder ausdehnen. Werden hierbei die Mahlflächen nicht mit der größten Vorsicht regulirt, d. h. dem entsprechend wieder von einander entfernt, so hat das dadurch veranlaßte Zusammenpressen der Steine den gefährlichen Feuerstrom nur zu leicht zur Folge.

Aus der vorstehenden Erörterung geht zur Genüge hervor, wie sehr verschieden die Ursachen und Umstände sind, welche eine Selbstentzündung der Mahlmühlen zur Folge haben können.

CV.

Ueber die natürlichen Farben und die Verfärbungen heller Ziegelsteine; von Dr. H. Seger.

Wo es darauf ankommt, Ziegelmaterial als äußere Bekleidung von Bauwerken zu benutzen, ist stets darauf Bedacht zu nehmen, daß dieselben wenigstens innerhalb bestimmter, nicht zu weit auseinander liegender Grenzen eine gleichmäßige Farbe erhalten. Wenn auch eine gewisse Monotonie in dem Aussehen vermieden wird, wenn die einzelnen Steine sich durch geringe verschiedene Nüancirungen von einander markiren, so sollen diese doch den einzelnen Stein, als Ganzes betrachtet, stets einfarbig erscheinen lassen; scharfe Contraste, namentlich wenn sie an einem und demselben Stein auftreten, bewirken einen unangenehmen Eindruck auf das Auge des Beschauers.

Es ist deßwegen mit Recht die Frage nach der Entstehung der Farben von Ziegelsteinen, nach den Umständen unter welchen Mißfärbungen und Anflüge entstehen, nach Mitteln, einen willkürlichen Einfluß auf die Steinfarben zu üben, eine brennende geworden, welche andauernd zu großartigen, leider zu oft fruchtlosen und kostspieligen Experimenten mit verschiedener Ofenconstruction, Brennmaterialien ꝛc. Veranlassung gibt. Wir machen daher gern im Nachstehenden auf die von Dr. H. Seger in Berlin über diesen Gegenstand angestellten Versuche aufmerksam, über welche derselbe im „Notizblatt des deutschen Vereines für Fabrication von

Ziegeln ꝛc." berichtet. Dr. Seger hat besonders die hellfarbigen Ziegelmaterialien berücksichtigt, da diese in Bezug auf Massen- wie Oberflächenfärbung dem Ziegler die größten Schwierigkeiten entgegenstellen. Er unterscheidet folgende vier Erscheinungen, welche aus sehr verschiedenen Processen sich herleiten, nämlich:

1) die Färbung der Masse des Steines, erkennbar auf dem Bruch;
2) die Färbung der Masse des Steines an oder in der Nähe der Oberfläche, insofern als diese von der Färbung des Inneren oder der Hauptmasse abweicht;
3) die Färbung der Oberfläche durch der Steinmasse fremde oder aus deren Inneren während des Trocknens, Schmauchens oder Brennens hervorgetretene Substanzen, also Anflüge, Ueberzüge ꝛc.;
4) die Färbung der Oberfläche durch der Steinmasse fremde Substanzen, welche nach dem Brennen, während des Lagerns oder nach der Vermauerung sich auf der Oberfläche bildeten.

1. Die Thonsubstanz in ihrem reinsten Vorkommen, wie Porzellanerde oder Pfeifenthon, enthält wenig oder keine färbenden Bestandtheile und erscheint deßwegen nach dem Brennen stets als eine rein weiße Masse. Ein solches Material kommt natürlich aus naheliegenden Gründen für die Ziegelfabrication nicht in Betracht und würde auch mit seinem kalten Weiß die ästhetischen Bedürfnisse wenig befriedigen. Alle Materialien, welche für die Ziegelfabrication einen praktischen Werth haben, enthalten jedoch außer Thonerde, Kieselsäure und Wasser, eine Anzahl anderer Stoffe, welche dem daraus erbrannten Stein je nach ihrer Art und Menge eine bestimmte, oft sehr intensive Färbung ertheilen oder einen Einfluß auf die Oberflächenfärbung ausüben. Es sind dieß vor Allem Verbindungen des Eisens und des Mangans, ferner Kalkerde, Bittererde, Alkalien, Chlor- und Schwefelsäure- oder Schwefelverbindungen.

Nur die beiden ersteren können als direct färbende Bestandtheile aller Ziegelthone angesehen werden, da nur ihren Verbindungen eine ausgeprägte Färbung eigenthümlich ist, die jedoch, je nach ihrer Quantität oder der gleichzeitigen Anwesenheit anderer, namentlich des Kalkes, der Bittererde und Alkalien, endlich nach dem physikalischen Zustand der Masse, die größte Verschiedenheit zeigen kann; dagegen können die vorher genannten weiß gefärbten Verbindungen von Kalk, Bittererde und Alkalien hier nur insofern als maaßgebend herangezogen werden, als sie nüancirend auf die ersteren wirken, während Chlor- und Schwefelverbindungen einzig für die Oberflächenfärbung, Anflüge und Auswitterungen in Betracht kommen.

Die Färbungen, welche durch Verbindungen des Eisens hervorgerufen werden, durchlaufen je nach der Oxydationsstufe, in welcher sich diese befinden, bei vorkommenden Eisenoxydulverbindungen alle Nüancen von Grün bis Schwarz, bei Vorhandenseyn von Eisenoxyd von Rosa bis Schwarzroth, bei gleichzeitigem Vorhandenseyn größerer Mengen Kalk (und wahrscheinlich ebenso Magnesia) alle Nüancen von Gelb. Das Mangan tritt stets in Begleitung des Eisens auf, und zwar nur in verhältnißmäßig geringen Mengen, und durchlaufen die Färbungen der Oxyde desselben alle Nüancen von Braun bis Schwarz.

Es ist bekannt, daß das Eisenoxyd, welches hier in den überwiegend meisten Fällen die einzige färbende Substanz ist, je nach seinem Zustand der Vertheilung eine große Reihe von Nüancen, von Gelbroth bis Violettschwarz, hervorbringen kann, und wird eine dunklere Färbung desselben stets dann auftreten, wenn der Thon einer hohen Temperatur ausgesetzt war. Bei niedriger Temperatur aus einem reinen Eisensalz, z. B. Eisenvitriol, dargestelltes Eisenoxyd hat eine mennigrothe Farbe, welche bei gesteigerter Temperatur immer dunkler wird und bei der intensivsten Weißgluth, die mit der stärksten Verdichtung desselben verbunden ist, eine dunkelviolette Farbe annimmt.

Es ist demnach von vorn herein aus dieser Eigenschaft des Eisenoxydes abzunehmen, und die Erfahrung bestätigt dieß, daß es (unter sonst gleichen Verhältnissen) Ziegelerde um so dunkler färben wird, je höher diese erhitzt wurde, und dient deßhalb dem praktischen Ziegler die Hervorbringung einer erfahrungsmäßig festgestellten Farbe seiner Steine stets als Maaßstab für die Vollkommenheit seines Brandes.

Diese Eigenschaft der Rothfärbung behält das Eisenoxyd bei, so lange die Masse des Thones ihren irdenen, porösen Charakter bewahrt, und geht erst bei dem Uebergange in den klinkerartigen Zustand oder beim Schmelzen in die Färbung über, welche größere Eisenmengen an Glasflüsse ertheilen, nämlich Schwarz.

Anders verhält es sich, wenn die farblose Thonsubstanz außer dem Eisenoxyd auch noch, wie dieß häufig der Fall ist, kohlensauren Kalk enthält. Der Kalk wirkt in der Hitze als ein Flußmittel und verursacht eine bedeutend frühere Sinterung, als das Material ohne dessen Anwesenheit erleiden würde, es bildet sich ein Silicat, welches neben den Bestandtheilen des Thones das Eisenoxyd und den Kalk aufnimmt, welche Verbindung bei einem gewissen Verhältniß zwischen Kalk und Eisenoxyd eine weiße oder gelbe Färbung hat. Diese Verbindung entsteht erst mit der beginnenden Sinterung und die färbende Kraft des Eisenoxydes wird erst bei diesem Punkte vernichtet, während dieselbe noch bei niedrigerer

Temperatur erhalten bleibt. Es nimmt demnach kalk- und eisenhaltiger Thon bei schwachem Glühen die rothe Färbung an, welche das Eisenoxyd ihm ertheilt; diese verschwindet bei weiterer Erhitzung immer mehr und geht schließlich durch Fleischroth und Weiß in ein mehr oder weniger intensives Gelb oder Gelbgrün über, das schließlich bei eintretender vollständiger Verglasung in Grün oder Schwarz übergeht. Daß ein gewisses Verhältniß zwischen Eisenoxyd und Kalk obwalten muß, um die rothfärbenden Eigenschaften der Eisenverbindungen zu vernichten, ist selbstverständlich, doch geht aus den bisherigen Thonanalysen etwas Bestimmtes in dieser Beziehung nicht hervor.

Ueber den Einfluß des Mangans wie der Bittererde fehlen ebenfalls alle näheren Beobachtungen; dieselben beanspruchen aber auch weniger Interesse, da sie in den Thonen verhältnißmäßig nur in geringen Mengen vorkommen, und wenn sie vorhanden sind, stets nur in Begleitung von überwiegend größeren Mengen Eisenoxyd oder Kalk auftreten, die einen augenfälligen Einfluß auf die Färbung, welche sie ausüben, nicht leicht aufkommen lassen.

Mit diesen scheinbar so einfachen Factoren ist die ganze weite Scala der Steinfärbungen gegeben; wenn man jedoch bedenkt, wie vielfach die färbenden Einflüsse in Wirklichkeit Variationen in Bezug auf die Quantitäten der färbenden Stoffe, auf den physikalischen Zustand der Masse und den verschiedenen Grad der Erhitzung unterworfen sind, so ist damit der Reichthum an verschiedenen Nüancen, selbst wenn man von durch Aschenanflüge und Auswitterungen ꝛc. hervorgebrachten Mißfärbungen ganz absieht, hinlänglich erklärt.

2. Die vorhergenannten Grundzüge für die Steinfärbungen haben nur für die Steinmasse, also das Innere, Geltung, da dieselbe äußeren chemischen und physikalischen Einflüssen während der Operationen welchen der Ziegelstein unterworfen wird, um Handelswaare zu werden, mehr oder weniger entzogen bleibt; es ist deßhalb die Nüance der Färbung fast einzig dem größeren oder geringeren Grade der Hitze unterworfen. Anders dagegen ist es mit der Färbung in der Nähe der Oberfläche; hier können oxydirende oder reducirende Wirkungen leichter eintreten, alle Stoffe welche aus der Feuerluft aufgenommen werden, bleiben hier concentrirt, und es gehen deßhalb hier häufig alle möglichen Farben durcheinander, während die Färbungen des Inneren eine gewisse Constanz zeigen. Hierbei ist zwischen solchen Färbungen wohl zu unterscheiden, welche die Thonmasse selbst in der Nähe der Oberfläche betroffen haben, und solchen welche dadurch hervorgebracht sind, daß sich eine anders

gefärbte Schicht der Thonmasse aufgelagert hat. Die Erscheinungen der ersteren Art sind eigentliche Verfärbungen, die letzteren Anflüge.

Verfärbungen, bei rothen Ziegelsteinen, hervorgerufen durch eine chemische Wirkung von Bestandtheilen der Feuergase auf den Thon, zeigen sich in weniger störender Weise, als dieß bei den in ihrer Farbe viel empfindlicheren, hellfarbigen, namentlich gelben Steinen der Fall ist, und besonders aus dem Grunde, weil sowohl die eigentliche Thonsubstanz, als das färbende Eisenoxyd den in den Feuergasen enthaltenen Stoffen gegenüber sich ziemlich unempfindlich zeigen.

Anders dagegen ist es mit dem in gelben Steinen enthaltenen Kalk, welcher eine ausgeprägte und energische Verwandtschaft zu einigen der stets wiederkehrenden Verunreinigungen der Feuerluft besitzt.

Unter den Verfärbungen welche helle Steine zeigen, sind am häufigsten solche, welche sich auf den freien Flächen als rothe oder rothbraune Flächen markiren, während die sich deckenden Theile gelb erscheinen. Wenn auch bei Benutzung eines jeden Brennmateriales sich diese Verfärbungen nachweisen lassen, so treten sie doch am intensivsten bei Steinkohlenfeuerung auf und es ist deßwegen vielfach, besonders beim Ringofenbetriebe, Regel geworden, die Benutzung von Steinkohlen für die Erzeugung guter heller Steine möglichst zu vermeiden. Es ist hier ein Unterschied zu machen zwischen rothen Färbungen, welche durch ein unvollkommenes Brennen hervorgerufen werden und daran kenntlich sind, daß sie, wenn sonst der Stein eine helle Farbe angenommen hat, im Steinkerne oder an den im Ofen bedeckt gewesenen Theilen sich zeigen, und solchen welche durch den Einfluß der Feuerluft an den freien Theilen sich gebildet haben und durch das stärkste Feuer nicht verschwinden. Zuweilen zeigen sich beide Erscheinungen an demselben Stein, und zwar so, daß derselbe einen rothen Kern hat, die äußeren Theile gelb sind und die äußerste Oberfläche wiederum roth erscheint. Beide Erscheinungen der Rothfärbungen haben verschiedene Ursachen; die eine, innere, ist dadurch hervorgerufen, daß die Temperatur nicht hoch genug gestiegen ist, um durch Bildung eines Kalksilicates die rothe Färbung des Eisenoxydes zu vernichten; die äußere, meist intensivere, ist dadurch entstanden, daß der Kalk an der Oberfläche unfähig gemacht ist, in die besprochene Silicatbildung einzugehen, weil er anderweitig bereits gebunden ist. Die rothen Verfärbungen gelber Steine sind auf dem Bruche als eine meist papier- bis millimeterdicke Schicht sichtbar, welche an der Steinfläche stets am intensivsten gefärbt ist; zuweilen nimmt man auch große Stärken wahr. Ein besonders schönes Exemplar dieser Art, mit einer an einzelnen Stellen circa 5 Millimet. starken Verfärbungsschicht, von der

Ziegelei des Hrn. Hecht in Neuhof bei Stralsund, bei welchem das Steininnere rein gelbweiß gefärbt, die Außenfläche dunkel blutroth war, mit einer allmählichen Abschattirung nach dem Inneren, ergab:

	im rothgefärbten Theile	im gelbgefärbten Theile
Kieselsäure	63,71 Proc.	71,25 Proc.
Thonerde	9,81 „	8,60 „
Eisenoxyd	5,16 „	5,92 „
Kalkerde	8,72 „	9,24 „
Bittererde	2,20 „	1,89 „
Schwefelsäure	8,49 „	0,61 „
Mangan } Chlor }	Spuren	Spuren
Alkalien und Verlust	1,90 „	2,49 „
	100,00	100,00

Der Unterschied in den Analysen ist in Bezug auf den Gehalt an Schwefelsäure im höchsten Grade auffallend und charakteristisch. Die Schwefelsäure ist in beiden Fällen als an Kalk gebunden zu betrachten und würde im gelben Theile der Steine einem Gypsgehalt von 1,04 Proc. entsprechen, während derselbe im rothen Theile auf 14,43 Proc. gestiegen ist. Berechnet man die Sauerstoffverhältnisse zwischen dem nicht an Schwefelsäure gebundenen Kalk — der gebundene fällt hier ganz für die Silicatbildung außer Betracht, da der Gyps bei der Temperatur bei welcher Ziegelsteine gebrannt werden, noch nicht zerlegt wird — und dem Sauerstoff des Eisenoxydes, so stellt sich ein Verhältniß von Eisenoxyd zu Kalk im rothen Theile von 1 : 0,34, im gelben dagegen wie 1 : 1,58 heraus; es ist demnach in dem gelben Theile, auf gleiche Mengen Eisenoxyd bezogen, nahezu die 5fache Menge Kalk für die Bildung des gelbfärbenden Silicates vorhanden.

Ein nicht minder charakteristisches Bild der Erscheinung liefert die Analyse eines Ziegelsteines von der Ziegelwerks- und Baugesellschaft in Szegedin. Derselbe bildet eine, aus einem mageren, schluffigen und sehr feinen Thon dargestellte, sehr poröse und leichte Masse, die im Inneren schwefelgelb, außen intensiv dunkel violettroth gefärbt ist. Die nahezu 10 Millimet. starke Verfärbungsschicht ist an der Außenfläche am dunkelsten und schattirt sich nach Innen durch Roth in Gelb ab. Die Analysen der äußeren dunkelsten Partien und des gelben Inneren ergaben:

	im rothvioletten Theile	im gelben Theile
Kieselsäure	45,73 Proc.	56,07 Proc.
Thonerde	10,22 „	14,02 „
Eisenoxyd	4,49 „	5,49 „
Kalkerde	12,81 „	16,53 „
Bittererde	3,53 „	4,50 „
Schwefelsäure	19,58 „	0,74 „
Alkalien und Verlust	2,24 „	2,66 „
Wasser	1,40 „	0,39 „
	100,00	100,00

Der außerordentlich hohe Schwefelsäuregehalt in dem verfärbten Theile läßt auch hier dieselben Ursachen wie in dem vorher besprochenen Falle erkennen, nur daß hier der Proceß der Bindung des Kalkes noch weiter fortgeschritten ist. Den 19,58 Proc. Schwefelsäure entsprechen zur Bildung von Gyps 13,70 Proc. Kalkerde. Es ist demnach sämmtlicher Kalk an Schwefelsäure gebunden anzunehmen, und mußte noch ein Theil der Bittererde (0,64 Proc.) in schwefelsaures Salz verwandelt seyn. In dem gelben Theile des Steines stellt das Verhältniß von Eisenoxyd und Kalkerde in dem gelben Steininneren sich auf 1 : 2,86, also für die Vernichtung der Rothfärbung des Eisenoxydes noch günstiger, als bei dem Steine von Neuhof. Das Verhältniß in der Verfärbungsschicht ist dagegen auf 1 : 0 herabgesunken, d. h. der Kalk hat hier überhaupt die Fähigkeit verloren, durch Eintritt in eine kieselsaure Kalkeisenverbindung auf die gewöhnliche Eigenschaft des Eisens zur Rothfärbung Einfluß zu üben, da er vollständig an Schwefelsäure gebunden ist.

Der auffallend hohe Schwefelsäuregehalt der äußeren Theile des verfärbten Steines rührt unzweifelhaft aus der Feuerluft her. Alle Brennmaterialien, mit Ausnahme des Holzes, Torf am wenigsten, mehr Braunkohle und am meisten Steinkohle, enthalten Schwefel, welcher bei der Verbrennung in Gestalt von schwefliger Säure verflüchtigt wird. Unter günstigen Bedingungen kann nun diese schweflige Säure, namentlich, vielleicht ausschließlich, während des Schmauchprocesses, wenn hier Gelegenheit gegeben wird, daß sich Wasserdämpfe auf den Steinflächen condensiren, unter dem gleichzeitigen Einflusse des Kalkes, der Thonmasse und des überschüssigen Sauerstoffes der Feuergase, sich zu Schwefelsäure oxydiren und dadurch den Kalk für die Bildung eines stark kalkhaltigen, gelb gefärbten Eisenoxydkalksilicates entziehen, so daß die ursprüngliche färbende Kraft dem Eisenoxyd erhalten bleibt.

3. Nicht zu verwechseln mit den eben beschriebenen Verfärbungen sind diejenigen, welche in Form von weißen oder grauen Ueberzügen sich

auf den Steinflächen während des Brennens bilden, jedoch nicht eigentliche Färbungen der Steinmasse darstellen, nicht in das Innere derselben eindringen. Bei der Bildung dieser scheinen die chemischen Eigenschaften des Thones weniger in Betracht zu kommen, als die physikalischen. Diese Ueberzüge bestehen entweder aus Salzauswitterungen, welche beim Trocknen oder Schmauchen entstanden und während des Brennens durch Zersetzung der Salze fixirt sind, oder aus Flugasche, welche an den Steinflächen anhaftet. Mittelst des Mikroskopes lassen sich die Unterschiede zwischen beiden Entstehungsarten leicht feststellen. Die ersteren sind besonders fetten Thonen eigen und lassen sich bei aufmerksamer Beobachtung häufig schon auf den lufttrockenen Steinen, besonders an den Kanten erkennen; sie treten um so leichter auf, je glatter und dichter die Oberflächen sind und erscheinen deßhalb am häufigsten auf nachgepreßten Steinen und den glatten Flächen der Maschinensteine, selten auf den rauhen Flächen von in Sand geformten gewöhnlichen Hintermauerungssteinen. Mit bewaffnetem Auge erkennt man sie als warzenförmige, meist weiße Absonderungen auf der Oberfläche. Ihre Entstehung ist dadurch zu erklären, daß das Wasser, welches den Thon durchdringt, namentlich wenn dieser Schwefelsäure oder Chlor enthält, lösliche Salze enthält, welche bei der Verdunstung desselben sich wieder in fester Form ausscheiden. Ist nun der Thon mager und porös, so kann diese Verdunstung nicht allein an der Oberfläche, sondern in der Steinmasse selbst stattfinden, die ausgeschiedenen Salze vertheilen sich demnach auf einen großen Raum. Ist dagegen die Oberfläche des Steines sehr dicht, oder sind, wie es bei unvorsichtigem Schmauchen geschieht, die Poren an der Oberfläche mit Wasser gefüllt, so daß Luft durch Diffusion in das Steininnere nicht dringen kann, so kann eine Verdunstung auch nur auf der Oberfläche und mithin auch nur hier eine Ablagerung der Salze aus dem Wasser stattfinden, während aus dem Inneren immer neues durch die Capillarität herangezogen wird.

Es werden demnach für diesen Fall besonders die Verunreinigungen des Thones schädlich auf die Farbe der Oberfläche einwirken, welche zur Bildung löslicher Salze Veranlassung geben, und dieß sind Schwefelsäure (resp. Schwefelkies), Chlor, Bittererde und Alkalien.

Da in vielen Fällen diese Auswitterungen erst beim Schmauchen entstehen, und zwar dann, wenn Wasserdämpfe sich auf den Steinen condensiren, so lassen sie sich durch eine sorgfältige Leitung des Schmauchprocesses in vielen Fällen vermeiden.

Doch nicht allein die im Thon enthaltenen löslichen Salze können Veranlassung zur Auswitterung und damit zu Anflügen geben, sondern

häufig treten auch solche von außen während des Brennens hinzu und werden von den feuchten Flächen der schmauchenden Steine aufgenommen.

Der Schwefelsäure, als hierzu Veranlassung gebend, ist in dem Vorhergehenden bereits Erwähnung geschehen; häufig sind es aber Alkalien, welche, aus den Aschenbestandtheilen im Vollfeuer verflüchtigt, sich an den kälteren Theilen wieder ablagern. Häufig zeigen sich an den Heizdeckeln und in den Heizrohren der Ringöfen weiße, zarte Anflüge; ein solcher in dem Kalkringofen des Baumeisters Fr. Hoffmann am Nordhafen in Berlin auftretender Anflug erwies sich als ein Gemenge von schwefelsaurem Kali und Natron, Chlorkalium und Chlornatrium. Von diesen am häufigsten auftretenden Anflügen lassen sich die durch Flugasche hervorgebrachten leicht unterscheiden; während die ersteren meist weiße, unter dem Mikroskop warzenförmige Ausscheidungen darstellen, sind die letzteren dunkler, meist grau oder braun gefärbt und aus kleinen splitterigen Körpern zusammengesetzt, welche, wenn sie während des Schmauchens auf einer feuchten Steinecke angeflogen sind, meist an dieser festhaften, im anderen Fall aber nur lose mit dem Thon verbunden sind, ja sich häufig noch von einem klinkerartig gesinterten Stein ohne beträchtlichen Rückstand abwischen lassen.

4. Die vierte Classe von Steinfärbungen betrifft solche, welche erst nach der Herstellung der Ziegel oder nach deren Verwendung sich bilden und ihnen in den meisten Fällen den Stempel der Vergänglichkeit aufdrücken. Dieselben bestehen zum größten Theil in Salzausblühungen, welche durch wiederholtes Verschwinden und Wiederherstellen der krystallinischen Form im Stillen ihr Werk der Zerstörung treiben, oder in organischen Bildungen, welche dasselbe Ziel in längerer Zeit und mit weniger Energie erreichen. Das Element beider ist die Feuchtigkeit. Die Zerstörung der Steine durch Salzbildungen, welche aus dem Inneren auf die Oberfläche treten, zeigt sich besonders an porösem, schwach gebranntem Material, bei dessen Herstellung die Hitze nicht erreicht wurde, um die löslichen Salze zu zerstören, welche in dem Thon vorhanden waren, oder ihre Elemente in unlösliche Verbindungen der Kieselsäure überzuführen.

Diese gewöhnlich Salpeter genannten Salzausblühungen bestehen in vielen Fällen aus doppelt-kohlensaurem Natron, schwefelsauren Salzen, namentlich von Natron und Bittererde, Chlorverbindungen ꝛc., enthalten jedoch nur dann Salpeter, wenn die Steine mit faulenden organischen Substanzen in Berührung kommen. Das Auftreten des sogen. Salpeters einem Einfluß niederer Organismen zuzuschreiben, wie es vielfach geschieht, dazu liegt wohl keine Veranlassung vor. Bei hellfarbigen Steinen,

und zwar ausschließlich bei diesen, nicht bei rothen oder dunkel gefärbten, sehen wir jedoch das Wirken von Organismen, welches sich hier in besonders unangenehmer Weise durch eine intensive Grün- oder Gelbfärbung der Steinflächen bemerkbar macht. Es sind dieß mikroskopisch kleine Gewächse, Algen, welche, auf den feuchten und porösen Steinflächen wuchernd, ihre Nahrung ziehen und deren absterbende Generationen den Stein mit einer schwarzen humosen Substanz überziehen. Es scheint, als ob es weniger die Beschaffenheit des Materiales als die Farbe desselben ist, welche das Wachsthum dieser Organismen begünstigt, denn sie erscheinen nicht allein auf den gewöhnlichen gelben Steinen mit kalkhaltiger Masse, sondern auch auf feuerfesten Thon- und Chamottesteinen mit großer Regelmäßigkeit, wenn dieselben der Feuchtigkeit ausgesetzt und vor dem directen Sonnenlicht geschützt sind. Dabei zeigen sie sich nur auf den hellen Partien der Steine, sind aber nie auf solchen Stellen zu finden, wo dunkle Anflüge vorhanden sind. Es erscheint schwierig, sich gegen einen Feind, wie diesen, zu schützen, welcher sich oft erst bemerklich macht, wenn die Steine, bereits in untadelhafter Farbe vermauert, beim Eintreten der Färbung nicht leicht mehr zugänglich sind, um die Vegetation zu zerstören. Das einzige Mittel, diesen Feind der Farbe heller Ziegelsteine zu zerstören, erscheint eine Tödtung durch Aetzmittel, und Dr. Frühling hat als solches kürzlich den Anstrich des von dem grünen Anflug befallenen Mauerwerkes mit Schwefelcalciumlösung als bewährt empfohlen, doch bleibt es dahingestellt, ob dieser lange schützen wird, da er selbst einer schnellen Veränderung unterworfen ist. Es wäre hier vielleicht ein andauernder wirkendes Gift für organische Gebilde, wie Zinkvitriol (nicht Chlorzink wegen der zu fürchtenden Salzauswitterungen) oder Arsenik zu substituiren. (Deutsche Industriezeitung, 1873, Nr. 6.)

CVI.

Ueber die directe Darstellung des Eisens aus den Erzen; von Peter v. Tunner.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1873, Nr. 7.

Die Bestrebungen der directen Darstellung des Eisens aus den Erzen scheinen durch das Danks'sche Maschinenpuddeln in ein neues Stadium gelangen zu sollen. Da bei diesem Maschinenpuddeln 6 bis

7 Procent mehr Puddeleisen ausgebracht als Roheisen eingesetzt wird, und dabei überdieß von dem Gewichte des verpuddelten Roheisens 6 bis 7 Procent fremde Bestandtheile in Wegfall kommen, so müssen bei jedem Centner des verwendeten Roheisens 12 bis 14 Pfund Eisen aus den Erzen gewonnen werden. Oder mit Berücksichtigung, daß angeblich das Danks'sche Puddeleisen 2 bis 3 Procent mehr Schlacke enthält wie das gewöhnliche Puddeleisen, beträgt die per Centner des verwendeten Roheisens aus den Erzen gewonnene Menge an Eisen durchschnittlich bei 10 Pfund. Da nun auf einen Centner Roheisen ungefähr 30 Pfund Erze verbraucht werden, so berechnet sich das Ausbringen an Eisen aus den verwendeten reinen Erzen zu 30 bis 35 Procent, was mit Danks' Angabe übereinstimmt, daß aus diesen reinen Erzen beiläufig die Hälfte des darin enthaltenen Eisens gewonnen werde.

Es ist dieß offenbar eine directe Darstellung des Eisens aus den Erzen, nur ist dieselbe hierbei nicht der Haupt-, sondern bloß ein Nebenproceß. Bewerkstelligt wird dieser Proceß vorwiegend durch den im Roheisen enthaltenen und mit diesem im flüssigen Zustande befindlichen Kohlenstoff, welcher mit den großentheils gleichfalls in flüssigen Zustand versetzten und anderentheils die feste innere Umfassungswand bildenden Erzen, in der innigsten Berührung erhalten wird.

Nachdem dieser Erfolg einer directen Darstellung des Eisens als Nebenproceß vor Augen lag, war die Idee sehr nahe gerückt, in ähnlicher Weise die directe Darstellung als Hauptproceß durchzuführen. Wirklich ist dieser Gegenstand in der Versammlung der Mitglieder des Iron- and Steel-Institute am 20. und 21. März 1872 zu London mehrseitig besprochen worden. Hr. Siemens, welcher bekanntlich seit Jahren im Großen Versuche mit der directen Darstellung des Eisens und Stahles aus den Erzen durchführt, erklärte in dieser Versammlung,[67] daß es in einem rotirenden Herde sehr schwer halten würde, eine solche Temperatur zu erzeugen, um 5 bis 6 Tonnen reines Eisen im flüssigen Zustande zu erhalten, und daß es ferner insbesondere nicht möglich seyn würde, darin Stahl im Fluß zu erhalten, weil dieser in Berührung mit den aus Eisenerzen bestehenden Ofenwandungen sofort seines geringen Kohlengehaltes beraubt werden müßte. Zugleich bemerkte er, daß er schon vor einigen Jahren auf rotirende Apparate seine Aufmerksamkeit gewendet habe, und zwar nicht zum Puddeln, sondern zur Ausführung des gegentheiligen Processes, nämlich zur Reduction der Oxydate in den metallischen Zu-

[67] Journal of the Iron- and Steel-Institute, Mai 1872, S. 294.

stand, und daß er hoffe, in Kürze dem Institute seine dießfallsigen Erfolge zur Kenntniß bringen zu können.

Hr. Snelus, welcher mit großer Umsicht und fast erschöpfend den chemischen Theil des Danks'schen Maschinenpuddelns bearbeitet hat,[68] gab auf eine dieserwegen an ihn gestellte Interpellation die Erklärung ab,[69] daß er nicht glaube, daß es möglich sey, in dem Danks'schen Ofen die directe Darstellung des Eisens aus den Erzen viel weiter zu treiben, wie es als Nebenproceß bereits geschehen ist, weil es nicht möglich sey, mehr Kohlenstoff (und dasselbe gilt von Silicium) im flüssigen Zustande zur Wirksamkeit zu bringen, als eben im Roheisen enthalten ist. Er ist demnach der Ansicht, daß zur Reduction des Eisens aus den Erzen in einem dem Danks'schen Apparate ähnlichen rotirenden Herde, die Anwesenheit des wirksamen Kohlenstoffes im flüssigen Zustande nothwendig sey.

Es kann füglich nicht bezweifelt werden, daß die Vermengung mit den in flüssigen Zustand versetzten Erzen und als Folge davon auch die Berührung und Einwirkung des Kohlenstoffes, im flüssigen Zustande eine vollständigere seyn müsse, als es bei fester Aggregatform der Erze und des Kohlenstoffes möglich ist. Selbst bei dem gasförmigen Zustande des Kohlenstoffes, als Kohlenoxydgas, kann die Einwirkung desselben auf die zu reducirenden Erze keine so energische seyn, als sie es bei dem durchweg tropfbar flüssigen Zustande ist, weil im ersteren Falle entweder die Temperatur eine niedrigere oder die Berührung zwischen den geschmolzenen Erzen und den Kohlenoxydgasen eine unvollkommenere ist. Indessen steht doch außer Zweifel, daß unter Umständen, wie sie im Danks'schen Rotationsherde obwalten, eine Reduction des Eisens eintritt, namentlich wenn durch die Beigabe von reinem vegetabilischem oder mineralischem Brennstoff in festem Aggregatzustande nachgeholfen, also Holzkohle, Anthracit, Kohks oder reine Stückkohle im zerkleinerten Zustande in entsprechender Menge beigegeben werden. Durch die Rotation des Herdes muß dabei die Berührung zwischen den mehr oder weniger geschmolzenen Erzen und der festen Kohle eine relativ sehr vollkommene, und darum in dieser höheren Temperatur die Reduction des Eisens eine ziemlich energische werden. Es darf dieß umsomehr angenommen werden, als in den ersten Vierziger-Jahren, in Steiermark wie in Oberschlesien, aus reinen Eisenerzen durch ähnliche Behandlung auf dem Herde gewöhnlicher Puddelöfen Eisen dargestellt, aber als nicht ökonomisch wieder aufgegeben worden ist.

---

68 Polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIV S. 216.
69 Journal of the Iron- and Steel-Institute, Mai 1872, S. 300.

Bei den älteren langgeübten Manipulationen und auch den neueren Versuchen mit der directen Darstellung des Eisens ward die Reduction des Eisens bei fester Aggregatform der Erze, somit in relativ niedrigerer Temperatur durchgeführt, als dieß im Hohofen, wenigstens vorwaltend, der gleiche Fall ist. Hierbei erfolgt die Reduction sehr langsam, und auch ziemlich ungleich, je nach der Lage und Größe der einzelnen Erzstücke und Stückchen. Eine Temperatursteigerung bis zum Schmelzen der Erze wird dabei thunlichst vermieden, weil die Reduction des Eisens aus den geschmolzenen, verschlackten Erzen dadurch sehr erschwert wird, daß den reducirenden Gasen der Zutritt zu den nicht reducirten Theilen gehindert und (wie dieß im Hohofen eintritt) die geschmolzenen Partien sich überdieß rasch der weiteren Berührung des gasförmigen und des festen Kohlenstoffes entziehen. Daß jedoch die Reduction des Eisens aus den flüssigen Schlacken durch Kohle sehr rasch erfolgt, wenn die innige Berührung zwischen beiden erhalten wird, beweist das Verhalten der Eisenschlacken bei der Probe im Kohlentiegel, bei welcher diese Schlacken sich als leichtflüssig zeigen, während sie im Hohofen doch sehr strengflüssig sind, d. h. viel Brennstoff bei ihrer Verhüttung erfordern.

Bei den neueren Versuchen mit der directen Darstellung des Eisens ward die Reduction der Erze entweder als abgesonderter Proceß betrieben, wie es bei den Tiegel-, Röhren- und Schacht-Reductionsöfen nach Gerstorf und Chenot der Fall war, oder er wurde ohne Abkühlung der reducirten Erze, in einem aus mehreren einzelnen aber zusammenhängenden Herden bestehenden Apparate, bis zur fertigen Luppe fortgesetzt, wie dieß bei der Methode von Yates geschehen ist. Die Reduction ist bei allen diesen Versuchen mit eingemengtem Kohlenklein und mit äußerer Erhitzung zwar etwas langsam, aber immerhin genügend und theilweise selbst bis zur Bildung von Roheisen erfolgt; allein bei der darauf zu vollbringenden Absonderung der Schlacke vom Eisen stellten sich die Schwierigkeiten ein. Namentlich bei dem Verfahren von Yates war für die Durchführung der Reduction nur der mit den feingepochten Erzen vermengte Brennstoff (22 Procent Steinkohlenpulver vom Gewichte der zu reducirenden Erze) benöthigt, indem die äußere Erhitzung durch die vom Schmelzherde abziehende Ueberhitze bewerkstelligt wurde. Gerstorf und Chenot begnügten sich zuletzt mit der Verarbeitung der reducirten Erze in Frischherden oder Rennherden, während Yates einen Puddelherd mit erhitztem Unterwind verwendete, und, wie bekannt, alle diese Methoden sind als nicht ökonomisch verworfen worden.

Als feststehend erscheint, daß (abgesehen von der vorläufigen Darstellung eines kohlenreichen leichtflüssigen Eisens) zur Trennung der

Schlacken- und Metalltheilchen in den reducirten Erzen zunächst nur zwei Wege offen stehen: entweder bei gewöhnlicher Schmelztemperatur die Bildung einer eisenreichen aber leicht- und dünnflüssigen Schlacke in einem Apparate ähnlich einem Frisch- oder einem Puddelherde; oder unter Bildung einer ungewöhnlich hohen Temperatur, bei welcher selbst das wenig gekohlte Eisen in entsprechend flüssigen Zustand versetzt wird und sich von der hierbei auch ohne größeren Eisengehalt dünnflüssig zu erhaltenden Schlacke gehörig absondern kann. Für den letzteren Weg ist nur allenfalls mit einem Siemens-Ofen die nöthige Temperatur zu Stande zu bringen, und scheint Hr. Siemens jedenfalls diesen Weg vornweg eingeschlagen zu haben. Ob er auch bei Anwendung rotirender Apparate zur schließlichen Trennung von Schlacke und Eisen noch diesen Weg befolgt, muß dahin gestellt bleiben, bis er seinem Versprechen gemäß dem Iron and Steel-Institute darüber eine Vorlage zu machen in der Lage ist.

Obgleich sich bei der vorliegend in Frage gestellten Art der directen Darstellung des Eisens aus den Erzen auch rücksichtlich der technischen Durchführbarkeit einige Bedenken nicht unterdrücken lassen, wie namentlich die Bestimmung der richtigen Größe und Menge des beizugebenden Kohlenkleines und die schließliche Absonderung der Reste desselben u. a. m., so drängen sich die vornehmsten Zweifel für einen praktischen Erfolg doch ebenfalls wieder, wie bei den älteren Methoden, mehr auf der ökonomischen Seite heran. — Angenommen, es gelänge, das nachgetragene Kohlenklein so vollständig zu verzehren, daß die Absonderung der geringen Reste desselben durch die Schlacke keinem Anstande unterliegt und schließlich neben der entsprechend flüssigen Schlacke eine relativ reine Luppe erhalten wird, so muß diese Schlacke auch im rotirenden Herde nothwendig ein basisches Eisensilicat seyn, und dabei wird aus den reinen reichen Eisenerzen, wie die Erfahrung zeigt, höchstens die Hälfte des Eisens gewonnen, während die andere Hälfte in der Schlacke bleibt. Etwas unreinere ärmere Erze sind dabei absolut nicht zu verwenden. Wie bemerkt, wird bei der alten directen Darstellung des Eisens aus den Erzen, in Stucköfen und Rennherden, sowie bei dem neuen Danks'schen Maschinenpuddeln, aus den verwendeten reinen und reichen Erzen, auch nur beiläufig der halbe Gehalt an Eisen gewonnen, während die übrige Hälfte zur Bildung der dabei nothwendigen basischen Eisenschlacke gleichsam verloren geht. Je härter, stahlartig, das solchergestalt erzeugte Eisen ist, desto mehr wird an Eisen ausgebracht, desto weniger verbleibt davon in der Schlacke; aber erst dann, wenn das dargestellte Eisen dabei als Roheisen erscheint, kann der Eisengehalt der Schlacke auf wenige

Procente reducirt werden. Nur unter Umständen wie sie beim Bessemern obwalten, ist es möglich, selbst das flüssig bleibende Stabeisen von einem sehr geringen Kohlengehalt, mit einer nur wenige Procente Eisen haltenden Schlacke zu vereinigen.

Der Umstand, daß bei der in Frage stehenden directen Darstellung des Eisens in rotirenden Herden nur ungefähr die Hälfte des in den reichen Erzen enthaltenen Eisens gewinnbar ist, und dadurch die Kosten für die Erze auf das Doppelte gesteigert werden, bildet jedoch nicht das alleinige Bedenken rücksichtlich des ökonomischen Ausfalles, sondern der Brennstoffbedarf, welcher sich dabei einstellen muß, läßt den ökonomischen Erfolg nicht minder zweifelhaft erscheinen, wie folgende Betrachtung zeigt.

In einem rotirenden Herde von der Größe wie sie derzeit bei dem Danks'schen Maschinenpuddeln mit 6 Centner Roheiseneinsatz gebräuchlich sind, dürften auch Erz-Chargen mit 6 bis 8 Centner gemacht werden, die Dauer der Charge etwa eine Stunde betragen und an $1^3/_4$ bis $2^1/_2$ Centner schwere Luppen gewonnen werden. Sollte der Reductionsproceß in dieser höheren Temperatur und vollständigeren Berührung mit der Kohle sehr rasch erfolgen, dann würde allerdings die Chargendauer mit einer Stunde zu hoch, zugleich aber auch (wegen starkem Aufsteigen der Masse) das Erzquantum per Charge mit 6 bis 8 Centner zu groß angenommen seyn, daher das Schlußergebniß nahe ungeändert bleiben dürfte. In derselben Zeit werden bei dem Danks'schen Maschinenpuddeln mit Roheisen an $6^1/_2$ Centner Luppen erhalten, und dazu 7 bis 8 Centner Steinkohle verbraucht. Es dürfte somit der Brennstoffaufwand per Centner Luppeneisen aus den Erzen ungefähr 3 bis 4 Centner guter Steinkohle oder $4^1/_2$ bis 5 Centner gute Braunkohle, also ungefähr das doppelte bis dreifache Quantum von dem betragen, was gegenwärtig zum Verpuddeln des Roheisens benöthigt wird. Dabei ist immer vorausgesetzt daß nur sehr reine, reiche Eisenerze von circa 60 Procent Eisengehalt verwendet werden, Erze wie sie in den Eisenwerks-Districten von Oesterreich eine Seltenheit sind. Mit der Abnahme des Eisengehaltes in den Erzen müssen die Kosten für die Erze und den Brennstoff sich rasch steigern, so zwar, daß bei Erzen von 40 und selbst bis gegen 50 Procent Eisengehalt an eine directe Darstellung des Eisens kaum mehr zu denken ist, besonders dann nicht, wenn die das Erz begleitenden Bergarten vornehmlich Kiesel- oder Thonerde enthalten.

Die Aussichten für einen ökonomisch günstigen Erfolg sind demnach im Großen sehr gering, für Oesterreich um so geringer, als daselbst meist nur 40- bis 50procentige Erze oder Beschickungen zu Gebote stehen. Dessenungeachtet ist ein dießfallsiger Versuch, speciell für

Inneröſterreich, inſofern nicht unbedingt zu verwerfen, als auf dieſem Wege die Darſtellung des Eiſens, mit Umgehung des Hohofenproceſſes, durch nicht backende Stein- und Braunkohlen ermöglicht wäre und man ſich dieſerwegen immerhin entſchließen könnte, für dieſen Proceß nur die ſehr reinen und reichen Eiſenerze auszuhalten und die größere Menge der armen Erze dem Hohofenproceß zu belaſſen. Wenigſtens dort, wo ein Danks'ſcher Puddelapparat ohnedieß ſchon beſteht, wäre es wohl gerechtfertigt, die relativ geringen Koſten nicht zu ſcheuen, welche einige dießfallſige Verſuche verurſachen würden, indem durch deren Ergebniſſe mindeſtens beſſere Anhaltspunkte für ein weiteres Vorgehen auf dieſem Wege gewonnen würden, als die bloße Theorie zu bieten vermag.

Um auf dem in Frage ſtehenden Wege der directen Darſtellung des Eiſens weniger Eiſen durch die abfallende Schlacke zu verlieren, könnte aber auch dergeſtalt manipulirt werden, daß vorerſt durch die Beigabe einer größeren Kohlenmenge ſtatt weichen Eiſens, Roheiſen und mit dieſem eine wenig Eiſen enthaltende Schlacke erhalten würde, wornach vorerſt die Schlacke abgeſtochen und dann erſt durch Beigabe einer neuen Erzpartie auf die Darſtellung des reinen Eiſens hingearbeitet würde. Oder mit anderen Worten, es ſoll zuerſt im rotirenden Herde Roheiſen dargeſtellt, und dieſes ſofort nach der Danks'ſchen Methode verpuddelt werden. Thatſächlich wurde bei den berührten Verſuchen der directen Darſtellung des Eiſens aus ſeinen Erzen in gewöhnlichen Handpuddelöfen, und auch bei Yates' Verfahren ein ähnlicher Vorgang befolgt, indem vorerſt ein roheiſenartiges Metall erzeugt und dieſes nach Beſeitigung der eiſenarmen Schlacke wie gewöhnlich verpuddelt ward. Allein bei dieſer Manipulation, ſo ſcheint es wenigſtens, zieht ſich die Chargendauer ſo ſehr in die Länge, wird der Brennſtoffbedarf in einem ſolchen Grade erhöht und die Eiſenproductionsmenge vermindert, daß die Ausſichten auf einen ökonomiſch günſtigen Erfolg kaum Raum gewinnen, namentlich unter Verhältniſſen wo auch der nicht verkohkbare mineraliſche Brennſtoff vergleichungsweiſe hoch im Preiſe ſteht, wie es derzeit in Inneröſterreich der Fall iſt, wo z. B. die Braunkohle in Leoben loco Grube 35 bis 70 kr. ö. W. per Zollcentner koſtet. Aber jedenfalls bietet dieſer Weg mehr Ausſicht auf ein auch in ökonomiſcher Beziehung günſtiges Reſultat, als der zuerſt betrachtete, um ſo mehr, als nach dieſem Vorgange auch etwas minder reiche Erze von 40 bis 50 Procent, wie ſie in Oeſterreich am öfteſten angetroffen werden, zur Verwendung gelangen können.

Hrn. Siemens ſtehen auf ſeinen Stahlwerken zu Landore bei Swanſea nicht allein billigere und beſſere Steinkohlen, ſondern zugleich

die vorzüglichen reichen und reinen Magnet- und Brauneisensteine zu Gebote, welche aus Algier und Spanien mit einer relativ sehr kleinen Fracht zur See beschafft werden. Herr Siemens, im Besitze ausgezeichneter metallurgischer Kenntnisse, der Erfinder der Regenerativ-Gasöfen, schon seit mehreren Jahren mit der Lösung dieser Frage beschäftigt, ist daher vor Allen in der Lage, dieselbe mit ökonomisch günstigem Erfolge zu lösen, wenn dieß überhaupt möglich ist.

Wie aus diesen Erörterungen erhellt, hängt die Möglichkeit des Gelingens der directen Darstellung des Eisens auf dem in Frage gestellten Wege vornehmlich von den Verhältnissen der Reduction des verschlackten Eisens und der sofortigen Carbonisirung desselben, in dieser höheren Temperatur und bei dieser Art der beständigen Vermengung mit dem festen Kohlenstoff ab. Darüber müssen Erfahrungen erst gemacht und bekannt werden, indem die bisherige Praxis, sowie die Theorie nicht genügendes Anhalten bieten, um dießbezügliche Berechnungen für die Klarstellung der ökonomischen Seite durchführen zu können.

CVII.

Erfahrungen über die beim Bessemerproceß angewandten Maschinen und Bauconstructionen.

Nach einem Vortrag von Alex. L. Holley[70] frei bearbeitet von Dr. E. F. Dürre, Prof. am Polytechnicum zu Aachen.

Die Darstellung des Bessemerstahles, obwohl unmittelbar abhängend von chemischen Gesetzen und deren Anwendung, bietet dennoch ein glänzendes Beispiel der Ausbildung und erfolgreichen Erweiterung von mechanischen und constructiven Erfahrungen aller Art.

Die bei dem Windfrischen in dem Converter zur Bewältigung kommenden mechanischen Probleme sind von ungewöhnlich complicirtem und difficilem Charakter.

Das behandelte Material und das erzielte Product ist in flüssigem Zustand und erfordert aus diesem Grund besondere Vorkehrungen, um bewegt, aufgenommen und ausgeleert zu werden.

---

[70] Journal of the Franklin Institute at Philadelphia, 1872, vol. LXIV p. 252.

Wenn eine Luppe oder Rohschiene, selbst ein Schienenpacket, zu einem Unfall Veranlassung geben, so kann man sie bei Seite legen; wenn aber fünf Tonnen flüssigen Stahles die Oberhand über Willen und Dispositionen des Menschen gewinnen, so ist nicht zu sagen, wie man die Quelle des Unfalles verstopfen soll.

Das feuerfeste Futter der Gefäße, in denen diese Masse flüssigen Materiales oder Productes enthalten ist, hat alle Zufälligkeiten und Unsicherheiten solcher Substanzen.

Besondere Vorsichtsmaßregeln sind getroffen, um beim Eintritt von Unfällen den entstehenden Schaden auf möglichst enge Grenzen zu beschränken.

Die bedeutende Hitze des flüssigen entkohlten Eisens — von Holley auf nicht weniger als 4000° Fahrenheit also 2204° Cels. geschätzt (eine viel zu geringe Annahme, da gußfertiges Roheisen bei einer calorimetrischen Temperaturbestimmung schon 2220° C. ergab) — und seine gewaltsame angreifende Wirkung beim Aufkochen im Converter, verlangen nicht allein feste und unschmelzbare Fütterungsmaterialien, sondern auch Einrichtungen welche eine rasche und bequeme Erneuerung resp. Reparatur des Futters ermöglichen.

Die Unmöglichkeit, die hohe Temperatur des Productes allzu lange vor Abkühlung zu schützen, verlangt eine sehr bedeutende Schnelligkeit und Sicherheit während des Transportes und des Gusses; ist dieses nicht der Fall, dann tritt eine zunehmende Production an Bruch ein, abgesehen von den schädlichen Ansätzen in den Gießgefäßen.

In manchen Industriezweigen sind, wenn eine wichtigere Maschine oder Vorrichtung beschädigt wird, eine kurze Frist und die Reparaturkosten die einzigen Ausfälle der Störung; beim Bessemerproceß wird eine stete Bereitschaft und Sicherheit der Handlung zur absoluten Nothwendigkeit.

Ein Aufenthalt von 10 Secunden beim Niederlassen der Convertermündung, wenn die Charge fertig ist oder wenn jene sich beschädigt zeigt, verursacht nicht allein den gewöhnlichen Ausfall an Zeit und Reparaturkosten, sondern einen gewichtigen Verlust im Product selbst und beträchtliche Reparaturen an Geräthen und Apparaten, die zu der Ursache des Unfalles in keiner weiteren Beziehung stehen.

Die mechanischen Probleme, welche bei der Einrichtung der Bessemeranlagen gelöst werden müssen, beruhen zwar keineswegs auf neuen Principien, sind aber von solchem Umfang und solcher Intensität der Leistung, daß doch eine Reihe neuer Constructionen erforderlich geworden ist.

Außer den gewöhnlichen Anwendungen des Dampfes, begegnet man der Anwendung von bis 25 Pfd. pro Quadratzoll gepreßten Windströmen, ferner dem Gebrauch von Wasser als Transmissionsmittel für Kräfte, wobei die Transmission unter einem Druck von bis 400 Pfd. pro Quadratzoll arbeiten muß.

Betrachtet man die technischen Vorgänge beim Vorbereiten des Rohmateriales, so begegnet man einer namhaften Steigerung der alten Umschmelzprocesse für Roheisen nach mehr als zwei Richtungen — Ausbringen, Kohlenconsum und Durchsatz.

Die Anordnung einer Bessemeranlage zeigt mehrere Theile:

1) eine Schmelzabtheilung, um das Roheisen in den zur Stahldarstellung nothwendigen flüssigen Zustand überzuführen;

2) eine Frischabtheilung, um den Stahl darzustellen, auszugießen und die Stahlblöcke bei Seite zu schaffen;

3) eine Maschinenabtheilung, in welcher sich das Gebläse und die Druckpumpe zur Compression des Wassers befinden.

Die amerikanischen Anlagen zeichnen sich besonders durch die rationelle Niveauvertheilung aus, indem die Apparate so aufgestellt sind, daß das behandelte Material nur einmal gehoben zu werden braucht, um dem Proceß übergeben zu werden und denselben zu durchlaufen.

Die Gichtbühne der Kupolöfen ist 37 Fuß, die Basis der Oefen 25 Fuß, die Converterdrehachse 9 Fuß über der Hüttensohle, während der Boden der Gießgrube 2 Fuß und der Boden der Souterrains hinter der Gießgrube reichlich 12 Fuß unter der Hüttensohle sich befinden. (Da man zur Bedienung der Kupolöfen doch eines Aufzuges bedarf, so kommt es nicht darauf an, die Aufgebebühne höher zu legen, um an Tiefe der Dammgrube zu ersparen. Die letztere Rücksicht ist von vorwiegendem Interesse für die Erleichterung der bloß mechanischen Arbeit.)

Die Analyse der sämmtlichen Apparate in der Bessemerindustrie ergibt zwei Hauptgesichtspunkte:

1) die Grunderfordernisse, von denen die Stahlproduction überhaupt abhängt, ob dieselbe nun energisch oder langsam, mit Aufwand oder mit Ersparnissen geschehe;

2) die mechanischen Verbesserungen, welche allein den ökonomisch-commerciellen Erfolg einer Anlage begründen.

Als Hauptschwierigkeit ist bezüglich des ersten Gesichtspunktes die Behandlung von flüssigem Roheisen durch Windströme von großer Geschwindigkeit zu registriren, und es war dieses auch thatsächlich die Hauptklippe bei der Einführung des ganzen Verfahrens.

Das Problem ward wesentlich durch die geniale Idee Bessemer's gelöst, die Düsen in das Futter des Bessemergefäßes vollständig einzubetten oder, anders ausgedrückt, den Boden des Converters zu durchbohren.

Die Düsen werden mit Thon in den Oeffnungen der Bodenplatte festgekittet und um die Düsen herum das Bodenfutter des Gefäßes aus halbplastischem hauptsächlich kieselsäurehaltigem Material aufgestampft. Dadurch wird in Wirklichkeit der Schutz der Düsen möglich gemacht und die Haltbarkeit derselben gesichert; eine Beweglichkeit der Düsen war allerdings nicht mehr denkbar, ohne das ganze Gefäß zu bewegen.

Diese Bewegung des Converters, das Drehen und Wenden desselben, ist die zweite charakteristische Eigenheit des Verfahrens. Dadurch wird es möglich, mit größter Willkür die Einwirkung der Gebläseluft auf das Schmelzmaterial zu reguliren und weiter ist jede eintretende Unregelmäßigkeit in der Windführung leicht zu beseitigen.

Jede Verstopfung einer Düse, welche deren weitergehende Unthätigkeit veranlaßt, wird gehoben durch Wenden des Gefäßes, Abstellen des Windes, Ausstemmen der eingekitteten Düse und Ausfüllen der Höhlung, wenn nicht mit einer neuen Düse, doch mit Sand- oder Chamotteklumpen. Nach 5—10 Minuten Verzögerung kann weiter gefrischt werden und Holley gibt an, daß 3—4 derartige Unterbrechungen vorkommen können, ohne die Tagesproduction zu erniedrigen. (Bei einem stationären Frischgefäß wäre die Zerstörung oder der Schaden sehr bedeutend, den Zeitverlust einstweilen ganz abgerechnet.)

Auch die Düsenbüchse oder der Windkasten bildet einen wichtigen Theil des Systemes, indem ihre Anordnung durch Lösung einer einzigen Verbindungsfläche gestattet alle Düsen zu revidiren, was principiell nach jeder Charge zu geschehen hat.

Im Anschluß hieran ist eine minder vortretende, doch eben so geniale Idee Bessemer's zu erwähnen, die Winddichtung zwischen dem Converterboden und der Oberplatte des Windkastens. Dadurch, daß beide sich nicht berühren, tritt die Möglichkeit ein, daß:

1) der aus einer Düse sich etwa verlierende Wind keinen Ausweg neben der Düse und in das Converterfutter sucht;

2) das Abschmelzen einer Düse bemerkt werden kann, ehe der Windkasten beschädigt wird.

Die Gestalt der Birne bildet die vierte bedeutende Idee in der Bessemer'schen Einrichtung. Die Innengestalt ist gebildet mit Rücksicht auf die Widerstände gegen den hydrostatischen Druck und gegen die Erschütterungen beim Blasen, sowie mit Rücksicht auf die bessere Zusam-

menhaltung der Wärme. Der Schnabel der Retorte oder der Hals ist gleich bequem zum Einlassen wie zum Ausgießen des Stahles und zum Entweichen der gasförmigen Producte. Der Neigungswinkel des Halses verleiht der Retorte eine solche Capacität, daß sie in geneigter Stellung die ganze Charge aufnehmen kann, ohne daß Theile davon in die Düsen dringen oder aus dem Maul der Retorte verloren gehen können.

Es ist in der That kaum zu denken, wie die Form der Retorte noch verbessert werden oder wie eine andere annehmbar erscheinen könnte.

Die Anordnung der Gießpfanne ist wieder als bedeutender Fortschritt gegen die bei Gießoperationen sonst gebrauchten Apparate zu registriren. Das Aufhängen der Pfanne geschah sonst an Krahnketten, heut in einem festen Ring, der sich leicht drehen läßt. Das Ausgießen erfolgte über den Rand der Pfanne, jetzt durch eine Oeffnung im Boden, welche mit einem feuerfesten Stöpsel verschlossen werden kann. Die Befestigung dieses Stöpsels an einem gebogenen Bügel, der außerhalb der Pfanne an deren Außenwand geführt werden kann, ist ebenfalls von Bessemer angegeben worden.

Die Hebung der Pfanne erfolgt durch Hebung der Krahnsäule, die Wendung sowie die Horizontalbewegung durch Handbewegung und kleinere Mechanismen.

Der zweite Gesichtspunkt bei der Beurtheilung der Bessemeranlagen ist die Einführung von mechanischen und anderen Verbesserungen an den Haupteinrichtungen, wodurch allein unter sonst ungünstigen Voraussetzungen, dauernde ökonomische Erfolge erzielt werden können. Diesen Umstand betont Holley besonders für Amerika, wo hohe Löhne, bedeutendere Materialunkosten, und schlechte feuerfeste Substanzen die Sache erschweren.

Eine große und regelmäßige Production ist unentbehrlich zum Erreichen eines commerciellen Gewinnes. Dieselbe Einrichtung an Dampfmaschinen und Kesseln, dieselben Gefäße, Oefen und Schmelzapparate, die gleiche hydraulische Einrichtung, Gebäude ꝛc. sind erforderlich und kosten (nach den amerikanischen Anschlägen) beiläufig 200,000 Dollars, um 6 Chargen zu 5 Tonnen oder 16 Chargen zu 5 Tonnen täglich zu blasen. Die Ausnutzung der Apparate ist seit wenig Jahren dem entsprechend auch namhaft gesteigert worden, und während vor 3 — 4 Jahren 6 Chargen, selbst in England, das Arbeitsmaximum repräsentirten, hat man in Amerika allmählich 18—24 Chargen als Durchschnittsleistung erreicht.

Bei einer kleineren Anlage für Bessemerstahlfabrication stellen sich aber trotz gesteigerter Leistung der Arbeitslohn und Brennstoffaufwand

immer höher als bei einer größeren Hüttenanlage, die dem gleichen Zwecke dient.

Es gibt bei jedem Apparat, noch mehr aber bei jeder Apparatgruppe, Theile oder Constructionselemente, welche constant bleiben oder sich wenigstens nicht in gleichem Maaße verändern, als die den Umfang des Betriebes wesentlich bedingenden Theile. Es sind dieß beim Bessemerbetrieb die Krahne, zum Theil auch die Gebläse, Umschmelzapparate u. s. f., deren Kosten sich demnach günstiger auf eine große als auf eine kleine Anlage vertheilen.

Das Urtheil der amerikanischen Ingenieure bezeichnet eine Anlage mit 5 — 7 Tonnen großen Convertern und eine Tagesproduction von 100 — 140 Tonnen Ingots, als die bei dem jetzigen Stand der Arbeit ökonomisch günstigste.

Eine nothwendige Folge von der Steigerung der Leistungen der Bessemerapparate und ihres Zubehörs ist das Anstreben einer größeren Festigkeit und Haltbarkeit in allen Theilen der ganzen Construction. Es kann dabei nicht die geringste Unsicherheit, Nichthaltbarkeit und Ungenügendheit geduldet werden, denn ein Fehler oder ein Unglücksfall an einem kleinen Theil des Ganzen setzt das Ganze in den Zustand kostspieliger und oft langwieriger Reparaturbedürftigkeit. Bei jeder anderen Maschinenanlage ist eine Beschädigung nie so ernsthaft.

Die Verdoppelung einzelner Theile ist ein anderes Element der Maximalproduction, denn auch die vorsichtigste Anordnung und Ausführung derselben, sowie die größte Festigkeit des Materiales geben keinen genügenden Schutz gegen Versäumnisse und Verzögerungen.

Ganz unumgänglich nöthig sind zwei Converter. Ein Satz Düsen hält (in Amerika, wo im Allgemeinen das Material und die Behandlung der feuerfesten Steine weniger Lob verdienen als in Europa) 4 — 6 Chargen aus, und ein neuer Satz mit seinem entsprechenden Boden und Futtertheil, muß eingesetzt, getrocknet und langsam angewärmt werden, ehe er gebraucht werden kann, so daß offenbar die Herstellung von 18 Chargen täglich sich als unmöglich herausstellt.

Eine doppelte Gebläsemaschine, d. h. zwei mit einander verbundene Maschinen sind gewöhnlich einer einfachen Maschine vorzuziehen, wenn sie auch zur Darstellung eines gleichförmigen Windstromes nicht gerade unentbehrlich sind.

Zwei nicht mit einander festverbundene Gebläse — jedes einzelne groß und stark genug, um eine Charge vollkommen mit Wind zu versorgen, haben den Vorzug einer doppelten Maschine und

verhindern jeden Zeitverlust durch Unfälle oder Reparaturen an der einen Vorrichtung.

Noch einen anderen Vortheil bieten aber zwei Einzelmaschinen: die volle Leistung des Gebläses wird nämlich nur während etwa 10 Stunden von den 24 gebraucht, um die in regelmäßigen Zeitintervallen halbstündigen Frischoperationen der 20 Chargen zu vollenden. Außerdem aber müssen die Gebläsemaschinen immer noch 10 — 12 Stunden mit geringerer Kraft arbeiten, um die Converter anzuwärmen. Wendet man in solchem Fall bei zwei Einzelmaschinen nur eine in langsamem Gange an, so ist es billiger als wenn eine einzige Zwillingsmaschine zu diesem Nebengeschäft verwendet werden müßte.

Für die hydraulischen Maschinen des Arbeitsraumes sind zwei Compressionspumpen unbedingt nothwendig; denn die Compressionspumpe ist nach Holley's Ausdruck das Herz der Bessemeranlage und jede Störung in deren Fortbetrieb gefährlich. Die Worthington Doppelt-Pumpen, obwohl selbst doppeltwirkend, müssen in zweifacher Anlage stets vorhanden seyn.

Jeder der beiden Converter erhält einen besonderen Krahn zum Demontiren und zum Formeneinsetzen; für eine Production von 80 — 100 Tonnen täglich reichen aber auch diese nicht aus, und es wird ein dritter zugegeben. Außerdem arbeitet noch der Gießkrahn für sich.

Zum Umschmelzen des Roheisens sind mindestens drei Kupolöfen, jetzt meistens vier, nothwendig, obwohl stets nur einer im Betrieb ist. Für das Spiegeleisen, welches in Amerika noch immer besonders eingeschmolzen und zugesetzt wird, sind zwei Kupolöfen unumgänglich nothwendig.

Diese und manche andere Verdoppelung der Einzeltheile von den Anlagen ist wesentlich, nicht allein für die Garantie des Fortarbeitens auch beim Eintreten von Störungeu, sondern auch für die gleichzeitige regelmäßige Führung des Betriebes und der Erneuerungsarbeiten.

CVIII.

Ueber das Vermögen einiger Metalle, ihre eigenen Salze zu reduciren; von F. M. Raoult.

Aus den Comptes rendus, t. LXXVI p. 156; Januar 1873.

Ein Goldcadmium-Element (bestehend aus einem auf ein kleines Goldblech spiralig aufgewundenen Cadmiumdrahte) zersetzt, wenn es in eine concentrirte kochendheiße Lösung von schwefelsaurem Cadmiumoxyd getaucht wird, dieses Salz, und auf dem Goldbleche schlägt sich in weniger Zeit als einer Minute ein weißes, glänzendes, sehr anhaftendes Häutchen von metallischem Cadmium nieder. Ein Ansäuern der Lösung ist bei diesem Versuche nicht nothwendig; die Wirkung tritt stets sehr rasch ein, selbst wenn man ein ganz neutrales Salz anwendet, und sich keine Spur von Wasserstoff entwickelt. Denselben Versuch kann man mit neutralem oder angesäuertem Chlorcadmium ausführen; mit salpetersaurem Cadmiumoxyd gelingt er aber nicht.

Ein Goldzink-Element zersetzt concentrirte, kochendheiße Lösungen von schwefelsaurem Zinkoxyd und Chlorzink beim Eintauchen in dieselben gleichfalls; das Gold färbt sich durch das auf ihm abgelagerte Zink sofort weiß. Bei Anwendung von salpetersaurem Zinkoxyd findet dieser Vorgang nicht statt.

Ein Goldzinn-Element, in eine kochendheiße concentrirte Lösung von Zinnchlorür getaucht, zersetzt dieselbe und das Gold bedeckt sich unmittelbar nach dem Eintauchen mit einem Zinnhäutchen.

Bei allen diesen Versuchen kann man das Gold der Elemente durch Kupfer ersetzen; dann ist es das Kupfer, welches sich mit dem niedergeschlagenen Metalle bedeckt; in allen Fällen ist die Menge des letzteren so gering, daß sie sich nicht bestimmen läßt.

Die Elemente aus Gold und Eisen, Gold und Nickel, Gold und Antimon, Gold und Blei, Gold und Kupfer, Gold und Silber verhalten sich nicht wie die vorhergehenden, wenn sie in Lösungen verschiedener Salze des mit dem Golde in Contact befindlichen Metalles vollständig eingetaucht sind; sie zersetzen diese Lösungen niemals, mögen dieselben heiß oder kalt, sauer oder nicht sauer seyn; das Metall schlägt sich daraus auf dem Golde nicht nieder, selbst nicht unter dem Einflusse eines Wasserstoffstromes.

Wir sehen also, daß drei Metalle ihre eigenen Salze zu reduciren vermögen, wenn sie das oxydirbarste Metall eines Elementes bilden;

diese Metalle sind Zink, Cadmium und Zinn.[71] Sie bilden, indem sie sich in dieser Weise auf das Gold ablagern, mit demselben wahre Legirungen, denn sie können dem Golde nur durch andauernde Einwirkung kochender Säuren wieder entzogen werden. Das Goldblech ist bei diesen Versuchen an allen Stellen wo es von den genannten Metallen überzogen worden war, matt und bräunlich-orange geworden, es hatte daher offenbar durch die oberflächliche Bildung einer Legirung seinen Aggregatzustand verändert.

CIX.

Ueber eine zur Herstellung von Mousselin-Glas geeignete Emaille; von Dr. H. E. Benrath.

Aus dem Techniker, 1873, Nr. 6.

Wie für die verschiedenartigsten Compositions-Bedürfnisse der Glashütten, so bietet die betreffende Fachliteratur auch für Herstellung des undurchsichtigen Grundes der in mattem Weiß ornamentirten Fensterscheiben des sogenannten Mousselin-Glases, eine Menge von Vorschriften und Recepten, die sich im Wesentlichen in zwei Gruppen scheiden lassen. Die eine derselben bilden diejenigen Scheiben, welche ihr Matt einer aufgeschmolzenen oder richtiger aufgefritteten dünnen Schicht von pulverförmigem Bleikrystall verdanken, die andere Gruppe begreift mit einer dünnen Emaille-Schicht überzogene Gläser. Wenn auch meist, und unterstützt durch die Empfehlung so gewichtiger Stimmen wie jene Bontemp's, das erstere Verfahren gewählt wird, so sprechen hierbei hervortretende Uebelstände entschieden gegen die Zulässigkeit dieser Methode; dem erzeugten Matt fehlt die Weichheit des Tones, die der Feinschliff, dessen Imitation es doch seyn will, besitzt; es ist zu grobkörnig, zu rauh und scharf, und bedingt diese Eigenschaft dann noch, daß auf derartig ornamentirten Flächen Staub und Schmutz leicht und fest haften und sich nur schwer und unvollständig entfernen lassen. Es scheint mir somit geboten, dieses Verfahren aufzugeben und sich nach geeigneten Schmelzglas-Ueberzügen, welche weichen Ton mit glatter Oberfläche zu vereinigen gestatten, umzusehen.

---

[71] Die Reduction hört natürlich auf, wenn in Folge der erzeugten Wirkung die beiden Bleche des Elementes der Einwirkung der Flüssigkeit identische Oberflächen darbieten.

An Emaille-Recepten ist kein Mangel, noch aber liegt meines Wissens keine Untersuchung eines sich in der Praxis bewährenden trüben Glasflusses vor, und schien mir eine derartige Untersuchung um so mehr geboten, als ein für den in Rede stehenden Zweck verwerthbarer Fluß, einander theilweise widersprechende Eigenschaften: Leichtflüssigkeit, gutes Haften an dem zu überziehenden Glase und möglichst große Widerstandsfähigkeit gegen mechanische wie chemische Agentien, in sich zu vereinigen hätte.

Vor einigen Jahren erhielt ich in Charleroi (Belgien) Proben von Mousselin-Glas, aus der Fabrik von E. Pivont daselbst, die als recht gelungen, namentlich auch in Beziehung auf den Ton des Matt's und seine Gleichmäßigkeit, bezeichnet zu werden verdienten, sich in den Fenstern sehr gut hielten, nicht leicht schmutzten und sich, in Folge der glatten Oberfläche, ohne die geringste Schwierigkeit reinigen ließen. In der dünnen Emaille-Schicht erkannte das unbewaffnete Auge keine unverschmolzenen Körnchen. Verdünnte Säuren wirkten kaum merklich auf den trüben Ueberzug ein, und blieb letzterer, selbst dreimal 24 Stunden der Einwirkung ziemlich concentrirter Salpetersäure ausgesetzt, ungeachtet durch letztere Bleioxyd gelöst worden war, dem äußeren Anscheine nach, so gut wie unverändert. Mit wässeriger Flußsäure ließ sich das Matt leicht entfernen, wobei indeß das Muster auf dem blanken Glase erkennbar blieb; ein Beweis dafür, daß die Emaille-Schichte nicht nur aufgeschmolzen war, sondern sich innig mit der Oberfläche des sie tragenden zarten Fensterglases vereinigt hatte, dessen Zusammensetzung folgende war:

Kieselsäure	73,3
Thonerde und Eisenoxyd .	0,9
Kalk	13,2
Natron	12,6
	100,0

Mit Schwefelammonium betupft, nahm die Probe bald einen leichten, namentlich auf weißem Hintergrunde deutlich erkennbaren Stich in's Graue an. — Das zur Herstellung des Matt benutzte Emaille-Pulver, welches von Pivont damals aus zweiter Hand bezogen wurde und angeblich theuer war, ist sehr fein und gleichmäßig gemahlen, wahrscheinlich außerdem geschlämmt, weiß mit einem Stich in's Graubraune, läßt unter dem Mikroskop keine verschiedenartigen Gemengtheile erkennen, und gibt an Wasser keine löslichen Bestandtheile ab. Selbst von verdünnten Säuren wird es unter Lösung von Bleioxyd und borsaurem Salz stark angegriffen, doch läßt die Einwirkung nach der ersten Be-

handlung bald fast völlig nach. Die Analyse ergab die Zusammensetzung:

Kieselsäure	42,99
Borsäure	6,25
Kohlensäure	Spur
Zinnoxyd	7,01
Bleioxyd	37,78
Eisenoxyd	0,11
Thonerde	0,07
Kali	2,95
Natron (Procentdeficit)	2,84
	100,00

Gruppirt man, um sich die Zusammensetzung zu veranschaulichen, die Einzelbestandtheile, die Bildung von Silico-Boraten vorläufig außer Acht lassend, so gewinnt man folgende Uebersicht:

Bleikrystall ($KO,PbO, 6SiO^2$)	27,2
dreifach-kieselsaures Bleioxyd ($PbO, 3SiO^2$)	52,8
Borax (wasserfrei)	9,0
Zinnoxyd	7,0
Ueberschuß an Bleioxyd	3,8
Thonerde und Eisenoxyd	0,2
	100,0

Was die Basicität anbelangt, so ist mithin die Emaille gewöhnlichem Tafelglase so wie dem Bleikrystalle analog zusammengesetzt, im Uebrigen ähnelt sie einer von Stein („Glasfabrication" S. 172) angeführten Composition:

Sand	100 Thle.	woraus sich berechnet:	Kieselsäure	41,2
Potasche	70 „		Borsäure	9,2
Borax	50 „		Zinnoxyd	4,3
Krystallbrocken	100 „		Bleioxyd	30,3
Mennige	80 „		Kali	10,8
Zinnoxyd	16 „		Natron	4,2
	416 Thle.			100,0

nur, daß in letzterer mehr Borsäure vorhanden und ein Theil des Bleioxydes durch Kali vertreten ist.

Aus der oben angeführten Zusammensetzung der belgischen Emaille berechnet sich die Composition für dieselbe, in runden Zahlen, als bestehend aus:

Sand	100	Theilen
Mennige	110	„
Krystallbrocken . .	110	„
Borax (entwässert) .	35	„
Zinnasche	25	„

Daß ein- oder zweimaliges Abschrecken und Wiederumschmelzen rathsam, versteht sich bei derartigen Gemengen von selbst, ebenso daß auf die Herstellung eines möglichst feinen und gleichmäßigen Pulvers die größtmögliche Sorgfalt zu verwenden ist.

Praktische Versuche mit obigem Flusse anzustellen, war ich bisher nicht in der Lage, doch ist am Gelingen derselben nicht zu zweifeln. Eine ausführliche Beschreibung des Verfahrens bei der Herstellung von Mousselin-Glas bietet Flamm in seinem „Le verrier du XIX. siècle" (Paris, Lacroix 1863) und hiernach übersetzt Graeger in seiner „Glasfabrication" (Weimar, Voigt 1868).

Eine gefährliche Concurrenz ist in neuester Zeit dem bisherigen Verfahren der Mousselinglas-Fabrication im Erwachsen, in dem durch Tilghman in Philadelphia gefundenen Verfahren des Schleifens durch mittelst eines Luftstromes gegen das Glas geschleuderten Sand,[72] von dessen überraschendem Erfolge ich mich wiederholt persönlich zu überzeugen Gelegenheit gehabt, und das dazu angelegt zu seyn scheint, Schleiferei wie Emaillirung bei Flächen-Ornamenten allmählig aus dem Sattel zu heben.

Spiegelfabrik bei Dorpat, im Januar 1873.

CX.

Ueber die Anwendung des durch die Natronsalze erzeugten monochromatischen Lichtes zur Beurtheilung der Farbenveränderungen der Lackmustinctur bei den alkalimetrischen Proben; von L. d'Henry.

Aus den Comptes rendus. t. LXXVI p. 222; Januar 1873.

Bekanntlich ist es beinahe unmöglich, Abends, bei gewöhnlichem Lampenlicht oder Gasbeleuchtung, mit Hülfe von Lackmustinctur eine genaue alkalimetrische oder acidimetrische Probe auszuführen. Diese Tinctur, welche bei Tageslicht roth oder blau ist, erscheint nämlich beim

---

[72] Beschrieben im polytechn. Journal, 1872, Bd. CCVI S. 265.

Lampenlichte immer mehr oder weniger roth, und die durch die Reagentien erfolgende Veränderung ihrer Farbe ist alsdann schwierig zu erfassen.

In den Rübenzuckerfabriken benutzt man häufig die geeignet gesäuerte Lackmustinctur zur Bestimmung der Alkalinität der Säfte und zur Regulirung der Arbeit. Da die Fabricationscampagnen in den Herbst und Winter fallen, so müssen die chemischen Proben meistens in der Nacht angestellt werden, und sie werden dann sehr schwierig.

Nach meinem Eintritte in die Zuckerfabrik des Hrn. Dantu-Dambricourt zu Steene befremdete es mich, allmorgendlich die von der Nachtarbeit herrührenden Säfte und Syrupe in einem wenig befriedigenden Zustande zu finden. Ich kam in Folge dessen auf den Gedanken, die Bestimmung des alkalimetrischen Titer eines geläuterten und saturirten Saftes nach der gewöhnlichen Methode mit Lackmustinctur in einer durch monochromatisches Licht beleuchteten Dunkelkammer vorzunehmen. Dieses Licht erzeugte ich durch einen Bunsen'schen Gasbrenner mit nichtleuchtender Flamme, in welcher sich ein zu einem Oehr zusammengebogener und mit einem Teige aus zerriebenem Kochsalz und Wasser bestrichener Platindraht befand. Bei dem auf diese Weise erhaltenen intensiv gelben Lichte erschien die rothe Lackmustinctur farblos wie Wasser, die blaue Tinctur hingegen schwarz und undurchsichtig wie Tinte.

Bei diesem scharf ausgeprägten Verhalten der Lackmustinctur darf ich dreist behaupten, daß die Ausführung derartiger Proben bei Nacht leichter ist als am Tage, und daß der Chemiker, der Zuckerfabrikant ꝛc. in demselben ein schätzbares Mittel besitzt, um seine Proben zu jeder Zeit mit Sicherheit ausführen zu können.

Ich habe sofort in der Fabrik zu Steene für den mit Ausführung der alkalimetrischen Proben bei der Saturation betrauten Arbeiter einen Apparat mit monochromatischem Lichte vorgerichtet, und seitdem war der Betrieb ein sehr regelmäßiger bei Nacht wie bei Tage.

Das Vorstehende bezieht sich nur auf ungefärbte Flüssigkeiten und auf schwach gefärbte Säfte. Hinsichtlich der Syrupe von 25° Baumé, welche besonders am Ende der Fabrication sehr stark gefärbt sind, habe ich Folgendes zu bemerken.

Die Bestimmung der Alkalinität dieser Syrupe ist selbst beim Tageslichte nach ihrer Verdünnung mit viel Wasser mittelst Lackmustinctur nur schwierig auszuführen, weil die Farbe der letzteren durch die Eigenfarbe dieser Syrupe maskirt wird. Man muß daher Lackmuspapier zu

diesen Proben benutzen, und da es sehr schwierig ist, die Erreichung des Neutralisationspunktes richtig zu erkennen, so ist das erhaltene Resultat sehr unsicher.

Bei der Beleuchtung durch monochromatisches, mittelst eines Natronsalzes erzeugtes Licht, läßt sich hingegen das Probiren der Syrupe mittelst Lackmustinctur in derselben Weise und eben so sicher ausführen, wie dasjenige der Säfte; überdieß hat man gewöhnlich nicht nöthig, diese Syrupe mit Wasser zu verdünnen. Der einzige Unterschied besteht darin, daß die Flüssigkeit in Folge der durch den Syrup verursachten Lichtabsorption dunkler erscheint; der Sättigungspunkt ist aber immer sehr leicht zu erfassen.

CXI.

Ueber Anwendung der Titration zur praktischen Bestimmung der Alkalinität von Säften bei der Zuckerfabrication; von Ferdinand Jicinsky.

Mit einer Abbildung.

Das Journal „La sucrerie indigène“ brachte im Jahrgang 1872 eine Abhandlung von Vivien über eine einfache Umgestaltung der Titrirmethode zur praktischen Alkalinitäts-Bestimmung der Säfte.[73] Ich wende schon seit längerer Zeit für Empiriker oder Nichtanalytiker ein ähnliches Verfahren an, welches hinsichtlich der Zubereitung und Vorrichtung auf noch größere Einfachheit Anspruch machen dürfte.

Das Anstellen der zweckdienlichen Säure geschieht folgendermaßen. Man verwendet eine Salpetersäure von 1,200 spec. Gewicht und verdünnt 10 Kubikcentimeter derselben mit 1810 Kub. Cent. Wasser; die Verdünnung ist hiermit eine 150fache und daher auch für den Ungeübten eine mehr als genügende.

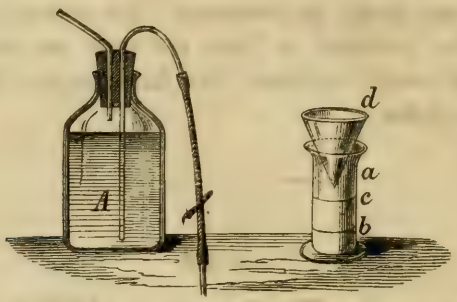
1 Kub. Cent. dieser Säure entspricht bei Anwendung von 10 Kub. Cent. Saft genau 0,01 Proc. Alkalinität (bezogen auf Kalk). Die Salpetersäure von 1,20 spec. Gew. enthält nämlich nahezu 30 Proc. wasserfreier Säure und nach der Verdünnung 0,20 Proc. Säure; oder 1 Kub. Cent. = 0,002 Grm. wasserfreier Säure, entsprechend 0,00103 Grm. Kalk.

---

73 Vivien's Verfahren wurde in diesem Bande des polytechn. Journals S. 148 mitgetheilt (zweites Januarheft 1873).

Für 100 Kub. Cent. Saft gibt also 1 Kub. Cent. Säure das Zehnfache oder 0,01 Proc. Alkalinität.

Um die Zugabe von Lackmustinctur für jede Probe zu ersparen, wird dieselbe in die Verdünnung mit einbezogen, d. h. die Säure wird bereits mit Lackmus angestellt und in einer Flasche A (Fig. 1) mit Heberrohr und Quetschhahn aufbewahrt.



Zur Titration dienen enge Cylindergläschen a mit zwei Marken b und c. Dieselben sind oben trichterförmig etwas erweitert und mit Ausguß versehen, um das Spitzfilter d aufnehmen zu können.

Die Marke b bestimmt den Bedarf an Normalsäure, welche roth gefärbt ist; die Marke c den Bedarf an filtrirtem Saft. Der Zwischenraum von b und c hat also stets 10 Kub. Cent. Inhalt. Der Zwischenraum zwischen Boden und der ersten Marke b richtet sich nach der zu erzielenden Alkalinität; für 0,10 Proc. Alkalinität beträgt er 10 Kub. Cent., für 0,05 Proc. Alkalinität 5 Kub. Cent. u. s. f.

Es wird also zunächst ein Cylindergefäß bis zu b mit Säure gefüllt, das Filter aufgesetzt, Saft filtrirt bis zur zweiten Marke c, und nachgesehen ob mit dem letzten Tropfen vom Filter die blaue Farbe der Säure wieder hervortritt.

Es blieb noch zu ermitteln, ob die Lackmustinctur, welche zur deutlichen Rothfärbung in ziemlicher Quantität zugegeben werden muß, mit der Zeit nicht eine Aenderung der Normalsäure herbeiführe.

Die nach dem üblichen Verfahren bereitete Lackmuslösung wird schwach sauer; eine mit Lackmus gerötheten Normalsäure sollte demnach an Acidität zunehmen. Behufs eines Versuches wurden 100 Kub. Cent. der früher erwähnten Normalsalpetersäure mit 20 Kub. Cent. Lackmustinctur versetzt. Die Neutralität ließ sich für 20 Kub. Cent. dieser Säure wiederherstellen:

		mit 7,80	Kub. Cent.	$^1/_{10}$ Normalkali:
nach 6	Tagen	„ 8,00	„	„
„ 12	„	„ 8,00	„	„
„ 16	„	„ 8,00	„	„
„ 20	„	„ 8,20	„	„

Die Säure hat sich also ganz unbedeutend geändert, und unterliegt das Anstellen von Normalsäure mit Lackmus daher keinem Anstand. Trotzdem empfiehlt sich eine öftere Erneuerung derselben, namentlich für die Saturation, wobei eine zufällige Verunreinigung der Normalsäure leicht vorkommen kann.

Der Vorschlag, dem Arbeiter selbst die Alkalinitäts-Bestimmungen zu übertragen, ist bei der Wichtigkeit einer gleichförmigen Saturation offenbar sehr beachtenswerth; es dürfte sich aber in der Fabrikpraxis herausstellen, daß auf diesem Wege der beabsichtigte Zweck in der Regel verfehlt wird.

Bredow, im Februar 1873.

CXII.

Neues maaßanalytisches Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Zuckers; von Friedrich Weil, Chemiker in Paris.

Man läßt nach bekannter Norm eine abgewogene Menge oder ein abgemessenes Volumen der zu titrirenden Traubenzucker-Lösung oder der vorläufig in Traubenzucker übergeführten Rohrzucker-Lösung auf ein bestimmtes Volumen einer titrirten Fehling'schen Kupferlösung einwirken, welche letztere jedoch im Ueberschuß zugesetzt werden muß, so daß die Lösung nach beendigter Reaction noch tief blau gefärbt bleibt. Die dem vorhandenen Zucker entsprechende Menge des niedergeschlagenen Kupferoxyduls wird durch Decantation und Filtration von der blauen Flüssigkeit getrennt. Nach Ansäuern dieser letzteren mit einem Ueberschuß von reiner Salzsäure bestimmt man das darin noch enthaltene Kupfer vermittelst meines früher (im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 413) mitgetheilten maaßanalytischen Verfahrens. Man zieht nachher die so gefundene Kupfermenge von der Gesammtmenge des in dem bekannten Volumen der verbrauchten Fehling'schen Lösung enthaltenen Kupfers ab. Der Rest ist genau das durch den Zucker reducirte Kupfer. Durch einfache Rechnung ergibt sich hieraus die in der zu analysirenden

Substanz vorhandene Zucker-Menge, da ja 317 Grm. metallisches Kupfer genau 180 Grm. Traubenzucker ($C^{12}H^{12}O^{12}$) oder 171 Grm. Rohrzucker ($C^{12}H^{11}O^{11}$) entsprechen. (Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrg. 1872 S. 284.)

CXIII.

Sebor's Methode der Zuckergewinnung aus Melasse.[74]

Der früheren Mittheilung über die Sebor'sche Methode der Melassenverwerthung (polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIV S. 496) lassen wir nun zwei Berichte über mit diesem neuen Verfahren angestellte praktische Versuche nachfolgen.

Der erste Bericht stammt aus der Brieger Zuckerfabrik „Concordia", in welcher aus einer ziemlich bedeutenden Quantität Melasse Kalksaccharat abgeschieden und dasselbe weiter direct auf Zucker verarbeitet wurde. Den in Prag eingelangten Füllmassen und Zuckerproben wurde allerseits von Fachmännern die Anerkennung zugesprochen und war die Zusammensetzung der letzteren eine befriedigende, indem dieselben bei 2,02 Wassergehalt eine Polarisation von 93,4 aufzuweisen hatten. Sowohl die Füllmassen als auch die Rohzucker sind von hellblonder Farbe.

I.

Resultate der Verarbeitung der Melasse nach dem Patente von Franz Sebor in der Zuckerfabrik „Concordia" in Brieg.

Zur Verarbeitung gelangten 250 Ctr. Melasse mit einer Durchschnittspolarisation von 45 Proc. Zucker (8,97 Proc. Alkalien). Daraus wurden erzeugt 450 Ctr. Zuckerkalk.

Behufs Sicherstellung der Zuckerausbeute, sowie andererseits des Zuckerverlustes wurde die Menge des abgehenden Diffusionswassers nach den abgetriebenen Monte-jus genau bestimmt, mehrere Durchschnittsproben genommen und ein durchschnittlicher Zuckergehalt von 3 Proc. gefunden.

---

74 Von Hrn. Sebor als Separatabdruck aus der in Prag erscheinenden „Zeitschrift für Zuckerindustrie" (1872, Heft 10) mitgetheilt.

Verarbeitete 250 Ctr. Melasse von 45 Proc.

Zuckergehalt enthielten	112,50	Ctr. Zucker,
abgetrieben 1700 Ctr. Diffusionswasser à 3 Proc.		
Zucker	51	„ „
bleibt als Nettoausbeute	61,50	Ctr. Zucker,

welcher in dem gereinigten Zuckerkalk enthalten ist, entsprechend 24,48 Proc. Zuckerausbeute.

Behufs Sicherstellung der Qualität des erzeugten Zuckerkalkes wurde ein Theil desselben saturirt, der Saft filtrirt und auf Fadenprobe eingekocht.

Die Saturation des Zuckerkalkes bietet wohl keine Schwierigkeiten, dauert aber sehr lange, wenn man sicher gehen will, um allen Zuckerkalk zu zerlegen.

Wenn man aber den Zuckerkalk für sich auf Zucker verarbeitet, so bietet die Schlammstation nahezu unüberwindliche Schwierigkeiten; man erhält pro 1 Ctr. Melasse durchschnittlich 200—206 Pfd. Schlamm und diesem entsprechend große Zuckerverluste, welche sich bei der Schlammstation auf 6—8 Proc. Zucker pro 1 Ctr. Melasse nach dem Durchschnitt mehrerer Analysen beziffern.

Schon aus diesem Grunde und wegen der großen mechanischen Schwierigkeiten muß der Gedanke auf die directe Verarbeitung des Zuckerkalkes auf Rohzucker aufgegeben werden.

Nachstehendes Beispiel soll zur Aufklärung dienen:

Gesetzt den Fall, man verarbeitet 100 Ctr. Melasse täglich bei 25 Proc.

Ausbeute, ergibt	25	Ctr. Zucker,
Verlust in der Schlammstation	7	„ „
bleiben gewinnbar bloß	18	Ctr. Zucker.

Dabei hat man 200 Ctr. Schlamm zu bewältigen, wozu wohl kaum 6 Filterpressen genügen würden. Bei der Benutzung von Zuckerkalk als Scheidemittel des Rübensaftes, welcher Weg überhaupt die rationellste Verarbeitung des Saccharates ermöglicht, gewinnt man dagegen volle 25 Proc. Zucker, und erleidet somit keine Verluste; die Saturation überschreitet nicht die normale Zeitdauer, wenn man entsprechend der Kalkzugabe ebenso viel Zuckerkalk anwendet.

In der hiesigen Fabrik wurde zu diesem Versuche die bestehende Fabrikseinrichtung benutzt, und es läßt sich erwarten, daß bei einer, den Erfordernissen des Verfahrens entsprechenden Einrichtung auch das Resultat sich noch günstiger gestalten wird. Es muß hauptsächlich betont werden, daß die Einmaischung vollständiger durchgeführt, ferner daß durch

passende Einrichtung auch mehr Diffusionswasser entfernt wird, um reineren Zuckerkalk, eventuell reinere Säfte zu erhalten, was bei dem Wesen des Verfahrens sehr leicht durchzuführen ist, hier jedoch unmöglich war, da bei der gewöhnlichen Fabrikseinrichtung die passende Vorrichtung fehlte.

Wie oben erwähnt, wurde aus dem Safte, welcher durch Saturation des Zuckerkalkes resultirte, ein kleiner Sud Zucker gekocht, die Füllmasse ohne jede Decke geschleudert, und es resultirte ein Rohzucker, welcher 93,225 Proc. polarisirte. Der Saft über die Filter filtrirt war schwach gelblich gefärbt, wie der beste Rübendünnsaft; seine Dichte war 8 Proc. Brix, Polarisation 6,5 Proc., er kochte sich im Vacuum sehr gut ein, die Füllmasse polarisirte 70,12 Proc.

Um die Durchführung nicht aufzuhalten, wurde der Saft nicht früher im Robert'schen Apparate eingedickt, sondern direct im Vacuum nebst den Abfüßwässern auf Füllmasse eingekocht.

O. Peller,
Chemiker der Zuckerfabrik „Concordia" in Brieg.

Der zweite Bericht, datirt aus der Swojschitzer Zuckerfabrik, welche bereits mehrere Versuche mit dem Zuckerkalke angestellt hat und demnächst im großen, fabrikmäßigen Maaßstabe die Melassenverarbeitung nach Sebor's Patent in Angriff nehmen wird:

II.

In der hiesigen Fabrik (Swojschitz) wird der Saft geschieden, dann saturirt, wozu die Kohlensäure in einem Kindler'schen Ofen erzeugt wird. Zur Scheidung wird Kalkmilch von 20° B. verwendet, deßgleichen zur Saturation, und zwar bei der Scheidung heuer, wo der Saft weniger Kalk als sonst verträgt, $^2/_3$ Proc. Kalk oder pro 21—22 Ctr. Rübe pro Scheidekessel bei einer Dichtigkeit des Saftes von 9—9,5 Proc. Ball. Saccharometer 14 Pfd. ungelöschten Kalkes, und $^1/_3$ Proc. = 6—7 Pfd. ungelöschten Kalkes bei der Saturation. Behufs des Sebor'schen Verfahrens wurde constatirt, daß 36 Pfd. Zuckerkalk im feuchten Zustande in den Scheidekesseln dieselbe Wirkung hervorrufen, als 14 Pfd. Aetzkalk. Bei der Saturation sind 20 Pfd. Zuckerkalk = 7 Pfd. Aetzkalk.

Der Zuckerkalk wurde mit Saft eingemaischt, und bei 68° Reaumur in den Scheidekessel eingetragen.

Zur Untersuchung wurde der Saft vor der Zugabe des Scheidemittels aus dem Scheidekessel bei circa 50° R. entnommen, ebenso eine Probe vom geschiedenen und dem saturirten Saft, davon die Polarisation und Alkalinität unter gleichen Temperaturverhältnissen bestimmt.

Die Scheidung mit dem Zuckerkalke ging sehr gut von statten, fast besser als mit bloßem Kalk; ebenso die Saturation.

I. Scheidekessel:

a) Rohsaft aus dem Scheidekessel bei 14° R.

Saccharometer	= 9,7 Proc.	
Polarisation	= 7,7 Proc.	
Differenz	= 2,0 Proc.	

b) Derselbe mit Zuckerkalk (36 Pfd.) geschieden.

Saccharometer	= 9,90 Proc.	Pluspolarisation als Rohsaft
Polarisation	= 8,05 Proc.	= 0,3 Proc.
Differenz	= 1,85 Proc.	Alkalinität = 0,145

c) Derselbe Saft saturirt (mit 14 Pfd. Zuckerkalk).

Saccharometer	= 10,0 Proc.	Pluspolarisation als Rohsaft
Polarisation	= 8,1 Proc.	= 0,4 Proc.
Differenz	= 1,9 Proc.	Alkalinität = 0,1008

II. Scheidekessel:

a) Rohsaft.

Saccharometer	= 10,30 Proc.
Polarisation	= 8,25 Proc.
Differenz	= 2,05 Proc.

b) Derselbe mit Aetzkalk geschieden.

Saccharometer	= 10,30 Proc.	
Polarisation	= 8,20 Proc.	Alkalinität 0,179
Differenz	= 2,10 Proc.	

c) Derselbe mit Aetzkalk saturirt.

Saccharometer	= 10,00 Proc.	
Polarisation	= 8,30 Proc.	Alkalinität 0,112
Differenz	= 1,7 Proc.	

Aehnlich verhielten sich die meisten angestellten Versuche, wornach also eine Zunahme an Zucker entsprechend dem angewendeten Zuckerkalke festgestellt ist. Außerdem sey noch bemerkt, daß sowohl die geschiedenen als auch die saturirten Säfte nichts zu wünschen übrig ließen; sie waren blank und feurig, und durchaus nicht mehr gefärbt, als die mit Aetzkalk behandelten.

Swojschitz, 20. September 1872.

Graf Althann'sche Zuckerfabrik Carlsthal bei Swojschitz.
N. Westermaier.

CXIV.

Darstellung reiner Oxalsäure; von Dr. H. Habedanck.

Der Wunsch nach einer leichten und schnell durchführbaren Methode zur Darstellung reiner Oxalsäure führte zu folgendem Verfahren:

Rohe Oxalsäure des Handels wird in möglichst wenig absolutem Alkohol heiß gelöst und die unlöslichen Oxalate des Kalkes und des Kalis abfiltrirt. Nach wenigen Stunden ist der größte Theil der Oxalsäure auskrystallisirt und man kann die Mutterlauge zum Lösen neuer Mengen des Rohproductes benutzen. Nachdem die gewonnenen Krystalle gut abgetropft sind, löst man sie bei Siedhitze in destillirtem Wasser und befreit sie dadurch von beigemengtem oxalsaurem Aether. Auf diese Weise erhält man die Oxalsäure vollkommen rein.

Die alkoholische Mutterlauge kann zur Darstellung von reinem oxalsaurem Ammon dienen.

Zu diesem Behuf verdünnt man sie mit Wasser oder der Mutterlauge vom Umkrystallisiren der gereinigten Oxalsäure, erhitzt zum Kochen und neutralisirt mit Ammoniak. Dabei bildet sich viel Oxamid und Oxamethan. Durch Ansäuern der Salzlauge mit wenig Oxalsäure, wozu die vorher erwähnte wässerige Mutterlauge der reinen Oxalsäure dienen kann, und fortgesetztes Kochen werden diese Verbindungen aber leicht zerstört. Man filtrirt, macht das Filtrat schwach ammoniakalisch und läßt krystallisiren. Durch nochmaliges Umkrystallisiren erhält man das so gewonnene oxalsaure Ammon vollkommen weiß und rein. (Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrg. 1872 S. 282.)

CXV.

Prüfung der Shoddywolle, nach Dr. Robert Schlesinger.

Die Shoddywolle, bekanntlich dargestellt aus einem Gemenge von schon gebrauchter Wolle mit mehr oder weniger frischer, zuweilen auch mit etwas Seide, Leinen und Baumwolle,[75] läßt sich ihrem äußeren Aussehen nach von neuer Wolle nur schwer unterscheiden, während sie in ihrer Güte und Dauerhaftigkeit weit hinter derselben zurücksteht. Es ist

[75] Man sehe: Grothe, die Mungo- und Shoddy-Fabrication, im polytechn. Journal, 1871, Bd. CXCIX S. 15.

daher angemessen, die Erkennungszeichen derselben genau festzustellen, da bei dem großen Preisunterschiede der beiden Wollsorten eine Verfälschung nahe liegt, ja im Handel schon vorgekommen ist. Diese Feststellung hat nun Dr. Robert Schlesinger versucht, wie er in seiner empfehlenswerthen Schrift „Mikroskopische Untersuchungen der Gespinnstfasern" (Zürich 1873, Verlag von Orell, Füßli und Comp.) mittheilt. Wir entnehmen dieser Schrift das Nachstehende.

Die Untersuchung der Shoddy zerfällt naturgemäß in zwei Theile, erstens in die qualitative und zweitens in die quantitative Bestimmung der einzelnen Sorten von Gewebefasern.

Was die erstere anlangt, so wird man, wenn man die präparirte Shoddy bei einer 100- bis 150fachen Vergrößerung unter dem Mikroskop beobachtet, meist neben beschuppten Wollhaaren den glatten, structurlosen Seidenfaden bemerken, öfters auch den dickwandigen Leinenfaden oder die spiralig um sich selbst gewundene Baumwolle. Die Farbe dieser Fäden ist meist eine höchst verschiedene, so daß das Präparat ein sehr buntes Bild gibt. Nachdem man sich auf diese Weise bei mehreren Präparaten von der Anwesenheit der verschiedenen Gewebefasern überzeugt hat, läßt man zur Bestätigung der Beobachtung einen Tropfen Kupferoxydammoniak auf das Object einwirken; dieses wird die Seide und Baumwolle rasch zerstören und später erst den Leinenfaden angreifen, um zuletzt die Wolle zur schwachen Aufquellung zu bringen. Bei einer zweiten Probe wird concentrirte Schwefelsäure die Wolle rothfärbend in Lösung führen.

Nachdem man auf diese Weise ermittelt hat, aus welchen Gewebefasern die vorliegende Shoddy zusammengesetzt ist, muß man noch eine derselben, nämlich die Wolle, genauer in's Auge fassen; es ist nämlich zu bestimmen, ob dieselbe vollständig oder bloß zum Theil aus schon gebrauchten Schafwollhaaren besteht. Hierzu ist es vor Allem nothwendig, die Farben-, wie auch die Structur- und die chemischen Verhältnisse beider Wollsorten mit einander zu vergleichen. Der am grellsten in die Augen fallende Unterschied der verschiedenen Wollhaare ist die Farbe derselben. Bei den meisten Shoddys kommen gefärbte und ungefärbte Wollfäden vor; die letzteren erscheinen entweder rein weiß oder sie tragen noch deutliche Spuren ehemaliger Farbe auf sich, welche durch Bleichen entfernt wurde. Die gefärbten Haare sind, wie es bei den besseren Sorten der Fall ist, einfarbig; bei den schlechteren hingegen sind meist mehrere Farben vertreten. Das allein ist schon ein kräftiger Beweis, daß die einzelnen Haare keiner gemeinschaftlichen Färbungsprocedur unterworfen waren, daß also ihre eigentliche Farbe das Pro-

duct einer Färbung ist, welche sie in einem früher von ihnen gebildeten Gewebe erhalten haben. Dem unbewaffneten Auge ist dieser Umstand deßhalb völlig unbemerkbar, weil sowohl in Folge gleichmäßiger Vertheilung, als auch des Ueberwiegens der einen oder anderen Farbe, das äußere Ansehen der Shoddy ein ziemlich gleichförmiges ist. (Eine Verwechselung mit chinirter Wolle ist nicht möglich, da auf letztere die Farben einzeln und absatzweise, aber nicht gemengt aufgetragen sind.)

Ein zweiter Hauptunterschied der beiden Wollsorten liegt in der Größe ihrer Durchmesser. Das Shoddywollhaar ist nie so gleichförmig regelrecht gebaut, hat nie einen so constanten Durchmesser als die frische Wolle; es verengt sich in seinem Verlaufe allmählich oder plötzlich, erweitert sich dann mit einer unförmigen Ausbuchtung, um sich hernach wieder zu verdünnen oder eine Strecke regelmäßig zu verlaufen. An manchen Stellen sind die Schuppen verloren gegangen, an anderen ist das Haar gezerrt, wodurch an diesen Stellen der Durchmesser des Wollhaares häufig unter sein gewöhnliches Maaß herabsinkt; eine Breite derselben von 0,01 Millimeter und darunter gehört nicht zu den Seltenheiten. Auch die Länge der Wolle bietet einen weiteren Anhaltspunkt zur Erkennung der Shoddy.

Schließlich bietet das Verhalten der Wollsorten gegen Kali- oder Natronlauge noch einen wichtigen Anhaltspunkt dar, um sie von einander zu unterscheiden. Die Shoddywolle wird nämlich durch Laugen viel rascher angegriffen, quillt daher auch schneller auf, als das noch unverletzte neue Wollhaar.

Die quantitative Bestimmung der einzelnen Gewebefasern, aus denen die Shoddy zusammengesetzt ist, kann in doppelter Weise ausgeführt werden: erstens auf rein chemischem Wege und zweitens durch das Mikroskop. Da aber unsere Methoden zur qualitativen Bestimmung große Fehlerquellen haben, so können wir auch hier nur auf sehr ungenaue Resultate rechnen; deßhalb kann auch der Zweck einer solchen Untersuchung nur der seyn, einen Begriff davon zu bekommen, wie viel Procente von jeder Gewebefaser etwa in der zu untersuchenden Shoddy enthalten sind. Als chemische Probe, um Wolle und Seide von der Baumwoll- und Leinenfaser zu trennen, genügt das Kochen der Shoddy in concentrirter Natronlauge; in dieser lösen sich die ersten beiden auf, während die beiden letzten zurückbleiben. Um Wolle von Seide zu trennen, wird concentrirte Schwefelsäure angewendet, in welcher sich nach kürzester Zeit die Seide auflöst, während die Wolle zurückbleibt. Es muß gleich nach geschehener Auflösung der Seide stark verdünnt werden, da sonst auch die Wolle angegriffen würde. Die größte Schwierig-

keit bei diesen Methoden liegt in der Trennung der stark aufgeschwollenen Wolle von der gelatinösen Masse der aufgelösten Seide. Man benutzt zu diesem Zwecke ein Filter aus grobem Gewebe, welches zwischen den einzelnen Fäden genug Zwischenraum darbietet, um einer dicklichen Flüssigkeit den Durchtritt zu gestatten, ohne aber zu gestatten, daß Wollfäden mitgerissen werden könnten. Da dieselben durch ihre aufgerichteten Schuppen sehr leicht cohäriren, erhält man einen filzigen Rückstand, der mühelos getrocknet und gewogen werden kann. Es ist rathsam, einige Parallelversuche zu machen, da die durch dieselben corrigirten Zahlen einen bedeutend größeren Werth erhalten.

Die quantitative Prüfung der Shoddy durch das Mikroskop kann auf folgende Weise vorgenommen werden: Man macht mit größtmöglicher Sorgfalt einige Präparate des zu untersuchenden Objectes, wobei man besonders darauf achtet, daß die einzelnen Gewebefasern möglichst wenig einander kreuzen, also ziemlich parallel liegen. Diese Präparate werden mit einer 20- bis 50fachen Vergrößerung beobachtet; letztere braucht bloß dem Beobachter zu erlauben, die Abstammung der einzelnen Fäden zu erkennen, muß ihm aber gestatten, ein möglichst großes Gesichtsfeld gleichzeitig zu überblicken. Nun notirt man, wie viel von jeder Faserart auf allen Präparaten enthalten ist. Diese Zahlen geben dann das beiläufige Mischungsverhältniß der verschiedenen Gewebefasern; sie zeigen aber auch die Mengen der nach Fäden geordneten Wollfäden an, wenn dieser Umstand bei der vorgenommenen Zählung berücksichtigt wurde.

CXVI.

Ueber die Einfuhr präservirten Fleisches; von Dr. Hugo Senfleben.

Justus v. Liebig war der Erste, welcher mit wissenschaftlichem Bewußtseyn der Chemie und Technik die Aufgabe stellte, jene gewaltigen Schätze thierischer Nahrungsmittel, welche in dünnbevölkerten oder unbewohnten Ländern und Continenten nutzlos zu Grunde gehen oder vergeudet werden, für die bessere Ernährung der großen Volksmassen unseres theilweise übervölkerten Erdtheiles nutzbar zu machen und so der Staatswirthschaft wie der öffentlichen Gesundheitspflege neue Förderung zu bringen. Das Liebig'sche Fleischextract hat sich bereits eine Welt-

stellung geschaffen; bei allen civilisirten Nationen hat es sich Eingang in die Krankenstuben, die Spitäler, die Hôtels, die Proviantkisten der Schiffe, das Gepäck der Reisenden und der Jäger, und an vielen Orten in die Speisekammer gewöhnlicher Haushaltungen verschafft. Es ist jedoch im Sinne eines täglichen Nahrungsmittels nur ein Surrogat, da es das Fett und den größeren Theil der Eiweißstoffe des Fleisches nicht mit enthält. Es blieb lange Zeit ein ungelöstes Problem, auch diese Substanzen mit zu präserviren und ein dem frischen Fleische möglichst nahestehendes Präparat zu erhalten, das zugleich die compacte Form desselben mit Erhaltung der Faserstructur repräsentirte und dabei Garantien der Dauer und der Preiswürdigkeit gab. Die sehr zahlreichen versuchten Methoden lassen sich, abgesehen von der einfachen Pökelung, im Allgemeinen unter die drei folgenden Kategorien bringen:

1) Einfache Trocknung durch rasche Entziehung des Wassergehaltes nach möglichster Entfernung der fettigen Stücke. Nur mageres, also weniger nahrhaftes Fleisch eignet sich hierzu. Durch die Trocknung wird dasselbe noch unverdaulicher und verliert in einigen Monaten seinen Werth als Nahrungsmittel gänzlich, wie das in Südamerika, am Cap und in Aegypten an der Luft getrocknete Rindfleisch. (Charqui.)

Eine Modification dieses Verfahrens ist neuerdings von dem englischen Ingenieur F. J. Henley angeblich mit Erfolg, am La Plata auf der Estancia Naloa Alemania eingeführt worden, wo große Viehheerden für den europäischen Markt gezogen werden. Das Fleisch wird darnach bis zu einem gewissen Grade ausgepreßt, so jedoch daß die Faser erhalten bleibt, und dann getrocknet. Der ausgepreßte Saft enthält 15 Proc. alkoholischen Extractes und über 50 Proc. Eiweißsubstanz, er wird im luftleeren Raume eingedampft. Das ausgepreßte Fleisch behält sein Aroma, da es bei sehr niedriger Temperatur getrocknet wird. [76]

2) Chemische Präparation durch Desinfections- und Absorptionsstoffe. Die hauptsächlichsten Methoden sind Verpackung in Kohlenpulver, Injection des frisch geschlachteten Thierkörpers mit Auflösungen von Alaun, Chloraluminium, schwefligsaurem Natron, schwefliger Säure, Zucker- und Salpeterlösung, oder Eintauchung in schwache Lösung von Carbolsäure, in starke Essigsäure, in Lösungen von zweifach-schwefligsaurem Kalk, oder endlich die von Gamgee, Professor an der Londoner Thierarzneischule, angegebene Methode, wornach das Thier in Kohlenoxydgas erstickt und dann in einer Kammer aufgehängt wird, die ebenfalls Kohlen-

[76] Quarterly Journal of science, October 1871 S. 348.

oxydgas und Gefäße enthält, welche mit von schwefliger Säure imprägnirter Pflanzenkohle gefüllt sind. — Von allen bisher versuchten chemischen Methoden läßt sich sagen, daß dieselben, wenn auch im kleineren Maaßstabe erfolgreich, für die großen Zwecke des Handels nicht anwendbar sind und ein marktfähiges Product von jahrelanger Dauer nicht zu liefern vermögen.

3) Die Verhinderung der Fäulniß durch Gefrierung oder durch Abschluß der atmosphärischen Luft. Die Verpackung in Eis, welche man besonders beim Transport geschlachteter Texasrinder von Neu-Orleans nach den östlichen Häfen der nordamerikanischen Küste im Großen versucht hat, ist nur für wenige Tage und unvollkommen wirksam; nur die wirkliche Erfrierung des Fleisches genügt zur völligen Präservirung. Da die Kosten derselben aber gerade in jenen Ländern, deren Viehreichthum relativ am größten ist, bis jetzt jeden Gedanken an Verwerthung dieser Methode im Großen ausschließen, so bleibt nur die Präservation durch Luftabschluß als die praktikabelste und wirksamste. Vor zwei Jahren wurde der Versuch eines Hrn. Tallerman aus Melbourne in Victoria, welcher die ersten Londoner Volksküchen einrichtete, in den Londoner Zeitungen angerühmt — australisches Fleisch in rohem Zustande durch Verpackung in heißem, geschmolzenen Talg zum Transport nach Europa genießbar zu erhalten. Die Idee des Luftabschlusses lag diesem Versuche ebenfalls zu Grunde, derselbe ist jedoch gänzlich mißlungen, und als die einzige erprobte und zukunftsreiche Art der Erhaltung des Fleisches für Monate und Jahre ist die Präservation durch Verpackung in Blechbüchsen, Auskochung der Luft und hermetischen Verschluß dieser Gefäße übrig geblieben. Die größte Production nach dieser Methode findet gegenwärtig in Australien statt, wo zur Zeit nicht weniger als 43 große Etablissements mit mehreren Millionen Betriebscapital in den verschiedenen Colonien in Thätigkeit sind. Schon vor 25 Jahren wurden die ersten Versuche dazu begonnen, durch die Entdeckungen von Gold jedoch der neuen Industrie die Arbeitskräfte und das Capital entzogen. Seit 1867 von Neuem aufgenommen, verspricht jedoch die Fabrication präservirten Fleisches und der Export davon eine der bedeutendsten Einnahmequellen der australischen Länder zu werden. In der Colonie Victoria existiren bereits 11 gesellschaftliche und 5 Privatanstalten dafür, in denen nach dem „Melbourne Argus“ während der Wintermonate durchschnittlich täglich 1000 Schafe und 50 Ochsen verarbeitet werden. In New-South-Wales gibt es 6 Compagnien und 4 Privatfirmen, darunter die „Ramornie“, welche in ihrem Etablissement am Clarence River 150 Arbeiter beschäftigt und monatlich gegen 1000

Rinder schlachtet. Der Export präservirten Fleisches von Sydney beträgt wöchentlich durchschnittlich 150 Tonnen. In Queensland gibt es 2 Compagnien und 4 Privatetablissements, in Südaustralien 2 Compagnien und 1 Privatfabrik, in Neuseeland 7 Compagnien und 1 Privatanstalt. Alle diese Fabriken führen ihren Namen und Stempel auf farbigem Papier gedruckt an der Seitenwand der Blechbüchsen aufgeklebt, so daß eine Nachahmung oder Verfälschung zu gerichtlicher Verfolgung führen würde. Der Proceß, welchem das Fleisch in denselben unterworfen wird, ist überall im Wesentlichen der folgende:

Nachdem nur die besten Fleischstücke des getödteten Thieres ausgesucht und von allen Knochen befreit sind, werden sie in Quantitäten von 2, 3, 4, 6 und 8 Pfund in entsprechend große Blechbüchsen gethan und letztere bis auf eine feine Oeffnung im Deckel luftdicht zugelöthet. Die so hergerichteten Büchsen wandern dann in ein Bad, welches aus einer Lösung von Chlorcalcium besteht, deren Siedepunkt über dem des Wassers zwischen 260 bis 270° Fahr. (127 bis 132° Celsius) liegt. Die Büchsen stehen nur zur Hälfte in dieser kochenden Lösung und verbleiben darin etwa vier Stunden, bis alle Dämpfe aus ihrem Inhalt durch die gelassene feine Oeffnung entwichen sind, und sich in Folge des äußeren Luftdruckes Boden und Deckel der Blechbüchse concav nach innen gewölbt haben. Die Oeffnung wird dann ebenfalls verschmolzen und die Büchse bleibt noch eine halbe Stunde in dem heißen Bade; ist sie abgekühlt, so wird sie mit einer Oelfarbe sorgfältig überstrichen und beklebt, und ist dann zur Versendung fertig. Das darin enthaltene Fleisch ist meistens stark gekocht und zerfällt, wenn wieder an die Luft gebracht, leicht beim Schneiden oder Erwärmen nach der Richtung der Fasern; es enthält jedoch alle nahrhaften Bestandtheile, ist reich an Fett und gallertig geronnenem Fleischsaft, und kann sowohl kalt als mit Gemüsen gedämpft oder leicht aufgebraten genossen werden. Es hat nicht den vollen Wohlgeschmack ganz frisch gekochten oder gebratenen Fleisches bester Qualität, ist jedoch bedeutend wohlschmeckender als gewöhnliches Salzfleisch, unstreitig viel nahrhafter und leicht verdaulicher als dieses, und bei gehöriger Aufbewahrung der Büchsen Jahre lang haltbar. Die nach den australischen Häfen gehenden Passagier- und Auswanderungssegelschiffe z. B., welche gewöhnlich von England ein Jahr oder wenigstens 10 Monate wegbleiben, verproviantiren sich regelmäßig dort schon für die nächste Abreise von Europa und benutzen oft Büchsen, welche zweimal die Linie passirt haben, deren Inhalt jedoch, wie man sich hier in London leicht überzeugen kann, durchaus nicht gelitten hat. Daß dieses in luftdichten Büchsen präservirte australische Fleisch ein Nahrungsmittel von großem Werthe und dem

Marinepökelfleisch bedeutend vorzuziehen ist, beweist seine reglementsmäßige Einführung (2 bis 3 Mal die Woche) in die Diät der englischen und französischen Kriegsflotte und der meisten Handels- und Passagierschiffe Großbritanniens, Frankreichs und Nordamerika's. Obwohl diese Staaten eigene Anstalten für ihre Marine zur Herstellung präservirten Fleisches besitzen, so haben sie es neuerdings doch bequemer und billiger gefunden, den größeren Theil ihres Bedarfes aus Australien zu beziehen. Die englische Flottenfabrik in Deptford bei Greenwich, welche statt einer siedenden Chlorcalciumlösung überhitzte Wasserdämpfe zum Kochen des Fleisches und Austreiben der Luft anwendet, kann ihre aus englischem Schlachtvieh hergestellten Producte nur zu einem Selbstkostenpreise von durchschnittlich 11 Pence das Pfund (bestes Fleisch ohne Knochen), d. h. mehr als 9 Sgr., liefern. Die Detailpreise des australischen Büchsenfleisches in London sind jedoch nur 6 Pence für Hammel- und 7 bis $7\frac{1}{2}$ Pence für Rindfleisch. Namentlich das erstere ist aber so allgemein als preiswürdig befunden, daß es nicht bloß von den Verwaltungen der Volksküchen, der Arbeitshäuser und vieler Pensionate, sondern bei der Theuerung frischen Fleisches auch von vielen Privathaushaltungen seit mehreren Monaten in immer steigendem Maaße gekauft und benutzt wird. [77]

---

[77] In der Sitzung des Ausschusses des polytechnischen Vereines für Bayern vom 8. Januar 1873 legte Regierungsassessor Dr. Papellier gekochtes Fleisch, Rind- und Schweinefleisch vor, welches derselbe als Probe amerikanischen Fleisches von Augsburg erhalten hatte. Die Ausschußmitglieder kosteten das Fleisch und fanden es als ganz wohlschmeckend und zur gewöhnlichen Nahrung vollkommen geeignet, namentlich zeigte sich das Schweinefleisch als ganz besonders gut. Ueber den Bezug, die Behandlung und den Preis des Fleisches wurde von Dr. Papellier Folgendes mitgetheilt:

Die Baumwollspinnerei am Stadtbach in Augsburg, welche das Fleisch schon seit längerer Zeit in großer Masse für ihre Arbeiter verbraucht, erhält dasselbe in Fässern stark eingesalzen, von E. Le Goullon und Comp. in Antwerpen. Wenn das Fleisch in Augsburg angekommen ist, wird es sofort etwas geräuchert, was ihm nicht nur einen angenehmen Geschmack verleiht, sondern auch die Aufbewahrung und sonstige Behandlung desselben erleichtert. Das Fleisch wird, ehe es zur Räucherung kommt, 36 bis 48 Stunden lang in kaltem Wasser geweicht und dann 5 bis 6 Tage auf gewöhnliche Weise geräuchert. Das also geräucherte Fleisch braucht vor dem Kochen nicht mehr gewässert zu werden, sondern wird einfach gesotten, und zwar das Schweinefleisch eine Stunde lang entweder in Wasser, oder gleich im Sauerkraut gedünstet. Das Rindfleisch dagegen muß je nach der Größe des Stückes 3 bis 4 auch 5 Stunden gekocht und das erste Siedewasser, nachdem es ein paarmal aufgewallt hat, weggeschüttet und durch frisches ersetzt werden, welchem man dann ein kleines Stückchen Soda und etwas Knoblauch oder sonstige Suppenkräuter zusetzen kann. Am besten eignen sich die beiden Fleischsorten zu Sauerkraut oder Hülsenfrüchten, namentlich Erbsen, Linsen, Bohnen ꝛc.

Der Preis des Fleisches stellt sich folgendermaßen:

das rohe gepökelte Rindfleisch kommt sammt Fracht und Aufschlag in Augsburg per Zollpfund auf 10 kr.,

das geräucherte Rindfleisch auf 12 kr.,

Die nachstehenden Zahlen geben einen Anhalt für die enorme Steigerung der Nachfrage. Nach den Listen des Board of Trade betrug die Einfuhr präservirten australischen Fleisches in die brittischen Häfen 1866 nur 321 Pfd. St. an Werth; 1868 schon 45,746; 1870 203,874 Pfd. St. und für 1871 wird die Ziffer von 600,000 erwartet! In der ersten Woche des Novembers kamen zwischen 700 und 800 Tonnen davon an, und gegen 1200 wurden als „unterwegs" erwartet.

Diese Zahlen zeigen jedoch erst die Anfänge der Bewegung, und Personen welche mit den Handelsverhältnissen der Colonien näher bekannt sind, behaupten, daß — zum Theil als Folge der verheerenden Viehseuchen der letzten Jahre in den europäischen Ländern — die australische Fleischeinfuhr bald auf 10,000 Tonnen pro Woche steigen wird. Wenn man die Statistik der Bevölkerungen und des Viehstandes der Colonien mit denen des Mutterlandes vergleicht, so wird man genügende Gründe für diese Behauptung finden.

Die Zahl der Rinder in Großbritannien und Irland betrug 1869 9,078,000, die der Schafe 34,250,000; die Bevölkerung war gegen 31 Millionen stark (34,817,108 Köpfe nach dem Census vom 3. April 1871). Die Einwohnerzahl der australischen Colonien (inclusive Neuseeland) betrug ungefähr $1^1/_2$ Millionen, die Zahl der Rinder war aber nahe an 4 Millionen, die der Schafe gegen 49 Millionen! Die Engrospreise ausgeschlachteten Fleisches waren bereits am 1. Januar 1870 um 5 Proc. höher als am 1. Januar 1869, und volle 15 Proc. höher als im Jahre 1857. Gegenwärtig sind sie nach dem großen Continentalkriege um 30 bis 35 Proc., in einzelnen Fällen um 40 Proc. höher als vor 15 Jahren. Auf dem Continent sind die Verhältnisse ähnlich und Alles deutet darauf hin, daß die Einfuhr präservirten Fleisches bald zu einem Gegenstande großer Wichtigkeit für die west- und mitteleuropäischen Länder werden muß, nachdem eine praktische Methode dazu gefunden ist, und während in Ungarn, Rußland, Südafrika, Südamerika, Texas und Kansas bald Concurrenz für die australischen Fabriken erwachsen wird. Man darf nicht vergessen, daß zu dem beschriebenen Verfahren nur das beste Fleisch ohne Knochen und Sehnen verwandt wird, daß also ein Pfund auf diese Weise präservirter Nahrungsmittel in seinem Gehalt an Nahrungsstoffen ein Pfund gewöhnlichen frischen Fleisches vom Schlächter bedeutend über-

---

das gepökelte Schweinefleisch auf 16 kr.,
das geräucherte Schweinefleisch auf 18 kr. zu stehen,
also nahezu um die Hälfte billiger als die gegenwärtigen Preise für einheimisches Fleisch. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1873 S. 71.)

trifft. Im Vergleich zum Pökelfleisch hat das präservirte außer seinem größeren Nährwerth auch noch den großen Vorzug, daß es, in kleineren Gefäßen verschlossen, nach der Oeffnung derselben sogleich vollständig consumirt werden kann, während angebrochene Fässer Salzfleisch oft durch das Stehen an der Luft noch mehr verlieren. Eine Verbesserung der Präservation in Blechbüchsen steht außerdem noch durch das Verfahren in Aussicht, welches in den Fabriken der HHrn. Forbes und Comp. in Aberdeen und London, die hauptsächlich feinere Fische, Geflügel und Wildpret präserviren, eingeführt ist und auch bereits von der Central Queensland Company adoptirt seyn soll. Es ist dieß der als „Jones' Patent" bekannte Proceß, dessen wesentlicher Vorzug darin besteht, daß die Büchsen, während sie in dem kochenden Bade stehen, mittelst eines dünnen Metallrohres mit einem luftleeren Raum in Verbindung gesetzt sind, in welchem durch die periodische Umdrehung von Hähnen die Luft aus den Fleischbehältern ausgesogen wird. Der Vortheil dieser Methode liegt darin, daß kein so starkes Kochen des Fleisches zur Austreibung der atmosphärischen Luft erforderlich und demnach das Product — wie die Präserven der genannten Firma zeigen — um so schmackhafter, ja kaum vom frischen Fleische zu unterscheiden ist.

Sehen wir nun vorläufig für Deutschland auch noch von dem Verbrauch des in Blechbüchsen präservirten Fleisches als Volksnahrungsmittel (in den Volksküchen, Casernen, Gefängnissen dürften sich Versuche damit wohl empfehlen) ganz ab, so hat die Erfahrung doch bereits hinlänglich die Wichtigkeit desselben für Kriegs- und Handelsschiffe, sowie für Truppen im Felde und in belagerten Plätzen erwiesen. Im Interesse der deutschen Flotte namentlich scheint es nothwendig, dahin zu wirken, daß die Einfuhr dieses Fleisches in das Zollvereinsgebiet zollfrei erfolgen kann. Bisher steht derselben aber noch der gesetzliche Tarif entgegen. (Vierteljahresschrift für Gesundheitspflege.)

Miscellen.

Welt-Ausstellung 1873 in Wien.

Gesetz, betreffend den zeitweiligen Schutz der auszustellenden Gegenstände.

1. Jeder In- oder Ausländer der auf der Welt-Ausstellung des Jahres 1873 in Wien einen Gegenstand ausstellt, welcher sich nach den Bestimmungen des Gesetzes vom 15. August 1852, dann der beiden Gesetze vom 7. December 1858 zur

Erwerbung des Privilegiums-, Marken- oder Musterschutzes eignet, kann für denselben von dem Generaldirector der Welt-Ausstellung ein Schutz-Certificat erlangen.

Das dießfällige Gesuch muß bei dem Generaldirector längstens vor dem Zeitpunkte der Eröffnung der Ausstellung oder vor der nachträglichen Einbringung des Gegenstandes in der Ausstellung eingebracht werden, und mit einer genauen, von dem Einbringer zu fertigenden Beschreibung des betreffenden Gegenstandes, und in soweit es zu deren Verdeutlichung erforderlich ist, mit den entsprechenden Plänen oder Zeichnungen in zwei vollkommen gleichlautenden Parien, rücksichtlich mit 2 Parien der betreffenden Marke oder des betreffenden Musters oder Modelles in gesonderten Umschlägen belegt seyn.

Wird das Gesuch durch einen Bevollmächtigten eingebracht, so muß demselben überdieß die dem letzteren ausgestellte Vollmacht beiliegen.

2. Das Schutz-Certificat wird von dem Generaldirector der Welt-Ausstellung unter Mitwirkung und Gegenzeichnung eines von dem Ministerium der Länder der ungarischen Krone hierzu bestimmten Organes unentgeltlich ausgefertigt und sichert dem Erwerber von dem darin zu bezeichnenden Tage des Eintrittes des betreffenden Gegenstandes in den Ausstellungsraum, falls aber das Gesuch erst nach diesem Zeitpunkte eingebracht worden seyn sollte, von dem ebenfalls im Schutz-Certificate bezeichneten Tage der Einbringung des Gesuches an, bis einschließlich 31. December 1873, dieselben Rechte, welche ihm ein ordnungsmäßig erworbenes Privilegium, rücksichtlich die ordnungsmäßig bewirkte Registrirung einer Marke, eines Musters oder Modelles gewähren würde. Hierbei bleibt es demselben vorbehalten, sich für denselben Gegenstand vor Ablauf obiger Schutzfrist um den Privilegiums- eventuell um den Marken- oder Musterschutz im Sinne der Bestimmungen der im Art. 1 erwähnten Gesetze bei der competenten Behörde zu bewerben.

3. Gegen die Verweigerung solcher Schutz-Certificate ist eine Berufung oder Beschwerdeführung nicht zulässig.

Wird der Rechtsbestand von ertheilten Schutz-Certificaten angefochten, so ist die Entscheidung nach den bestehenden Schutzgesetzen von den hierzu competenten Behörden zu treffen.

4. Ueber die dießfälligen Gesuche und die hierüber erfolgte Ertheilung von Schutz-Certificaten wird bei dem Generaldirector der Welt-Ausstellung ein eigenes Register in 2 Parien geführt, wovon nach dem Schlusse der Ausstellung das eine sammt den gedachten Gesuchen und einem Pare der mit denselben überreichten Beschreibungen rücksichtlich Marken, Muster und Modellen dem k. k. Handelsministerium, das andere sammt einem Pare der oben erwähnten Gesuchsbelege dem königl. ungarischen Ministerium für Ackerbau, Industrie und Handel zu übergeben ist.

5. Die ertheilten Schutz-Certificate werden im österreichischen und ungarischen Amtsblatte veröffentlicht.

Die Einsicht des über die Schutz-Certificate geführten Registers steht Jedermann frei; die dazu gehörigen Beschreibungen, Pläne, Modelle und dergleichen werden jedoch, wenn dieß im Gesuche verlangt wird, geheim gehalten.

Patent-Processe in Frankreich.

In Frankreich sind soeben einige Patent-Processe entschieden worden, welche allgemeinen Antheil erregen, weil die dabei als maaßgebend anerkannten Normen bei uns noch fast gänzlich unbekannt sind. Unsere Patent-Agentur hat in der Presse schon mehrmals darauf aufmerksam gemacht, daß Erfinder sich die größten Nachtheile zuziehen, wenn sie ihre Erfindungen erst in ihrer Heimath patentiren lassen, statt den vom Gesetz vorgeschriebenen Gang einzuhalten. Der französische Cassationshof hat nun im vorigen Jahre ein Urtheil gefällt, welches durch solches Versehen verursacht wurde. Der Uhrenfabrikant Thuner, welcher ein französisches Patent auf ein Remontoir an Taschenuhren im Jahre 1865 genommen hatte, verklagte mehrere französische Uhrenfabriken, welche dasselbe anwandten. Der Cassationshof hat aber die Klage abgewiesen, weil Thuner ein österreichisches Patent, welches er schon im Jahr

1864 genommen, hatte fallen lassen, und das französische Gesetz bestimmt, daß Erfindungen die im Auslande bereits patentirt sind, in Frankreich nicht länger patentirt werden können als dort.

Wirth und Comp. in Frankfurt a. M.

Ueber die Röhrenkessel von Pauckſch und Freund in Landsberg a. W.

Diese Röhrenkessel — beschrieben nach beigegebener Abbildung im polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIV S. 13 — wurden im schlesischen Zweigverein für Rübenzuckerindustrie besprochen. Der Ingenieur des schlesischen Vereines für Dampfkesselüberwachung, Hr. Minssen, rieth zur Anlage solcher Kessel, da die von ihm revidirten sich seit vierjährigem Betrieb in jeder Weise gut gehalten haben, sehr gut und sehr dauerhaft gearbeitet seyen und noch keine bedeutende Reparatur gehabt hätten. Allerdings sey störend, daß die Siederohre alle drei Stunden gereinigt werden müssen, und fürchte er ein kesselsteinreiches Wasser. — Dagegen theilt Hr. Mehrle mit, daß dieselbe Befürchtung seinerseits sich als völlig unbegründet erwiesen habe, da der Schlammsack und das Abblasen einen bedeutenden Vortheil böten, auch das Reinigen der Feuerrohre während des Betriebes durchaus nicht störend sey. — Hr. Reischauer, welcher schon seit drei Jahren mit diesen Kesseln arbeitete, empfahl sie auch als seiner Meinung nach die besten. — Hr. Mehne erwähnte, daß der Kostenpunkt nur anscheinend hoch, in Wahrheit aber ein geringerer sey, als bei den anderen Anlagen; so z. B. kosten 1356 Quadratfuß Heizfläche des Pauckſch und Freund'schen Kessels 3400 Thlr. oder 1 Quadratfuß 2,50 Thlr., während 800 Quadratfuß Heizfläche des Cornwallkessels 2700 Thlr. oder 3,37 Thlr. per Quadratfuß kosten. — Von anderer Seite wurde noch entgegnet, daß der Umstand ungünstig erscheine, daß das Feuer erst in zweiter Linie an die Feuerrohre komme, in erster die von Schlamm belagerte Unterseite des Kessels bespüle, ferner, daß doch leicht die Rohrdichtung bei öfterem Herausnehmen leiden müsse, auch das Mauerwerk bei einer solchen Anlage bedeutend höher zu stehen komme, als bei anderen Systemen, und schließlich die Frage aufgeworfen, ob nicht doch die Howard'sche Construction besser seyn möge, vor welcher aber Ingenieur Minssen sehr energisch warnte, da keine gefährlicher sey, als diese. (Deutsche Industriezeitung, 1873, Nr. 8.)

Conische Wasserablaufröhren.

Die Ableitung des Wassers, welches in der Küche zur Reinigung des Geschirres ꝛc. benutzt wird, geschieht gewöhnlich mittelst zinkener cylindrischer Röhren von 8 bis 15 Centimeter Weite. Diese Röhren haben den Nachtheil, daß das Wasser darin leicht gefriert, so daß sie bei anhaltender Kälte nicht mehr benutzt werden können. Bei eingetretenem Thauwetter kann das Eis sich nur sehr langsam entfernen, da die einzelnen Theile der Röhren unten enger sind, um in einander gelöthet werden zu können. Dieser Uebelstand veranlaßte den Flaschnermeister J. Feldweg in Calw, einen Versuch mit conischen Röhren zu machen. Dieselben hatten bei einer Länge bis zu 8 Meter eine obere Weite von 8 Centimeter und eine untere Weite von 15 bis 16 Centimeter. Ihre Anwendung hat sich in den letzten vier Wintern auf's Beste bewährt. Dünne Eisrinden, welche sich an der inneren Wandung ansetzten, fielen bei geringem Temperaturwechsel sofort aus den Röhren, und es kam bei anhaltender Kälte nie zu einer Verstopfung durch das Eis. Diese Röhren kommen überdieß im Preise wenig höher zu stehen, als die bisher üblichen cylindrischen Röhren. (Württembergisches Gewerbeblatt.)

Schuhmacherei mit Maschinen in Amerika.

Der gleichzeitig in New-York, Boston und Philadelphia erscheinende Shoe and Leather Reporter behauptet, daß vier Fünftel alles in den Vereinigten Staaten gefertigten Schuhwerkes Maschinenarbeit sey. Auf dem Lande seyen die Schuhmacher

fast verschwunden. In Deutschland bürgert sich die Maschinenarbeit übrigens auch immer mehr ein. In Frankfurt a. M. gibt es bereits vier Handlungen und Fabriken, die sich speciell mit Schuhmaschinen befassen. Die amerikanische Sohlen-Nähmaschinen-Compagnie hat eine eigene Agentur hier, welche die berühmte Blake'sche oder Mac Kay'sche Maschine zu enormen Preisen verkauft; eine der hiesigen Nähmaschinen-Fabriken macht dieser aber bereits Concurrenz mit der Maschine von Goodyear, welche ebenfalls Außerordentliches leistet. Sohlenschneide- und Walzmaschinen sind wohl neben der kleinen amerikanischen Hand-Pflöckmaschine, welche aber jetzt durch die Kuhlmann'sche verdrängt wird, die am meisten gebrauchten. (Arbeitgeber, März 1873, Nr. 827.)

Ueber den Guß von Röhren.

Die Bestimmung, gußeiserne Röhren stehend zu gießen — bemerkt Gießereidirector Westendarp in Hannover in einer längeren Abhandlung über Bestimmung der Wandstärke gußeiserner Rohre in der „Zeitschrift des Architekten- und Ingenieurvereines zu Hannover" — hat neben dem Vortheil, daß das die Form ausfüllende flüssige Eisen den Kern, um den das Rohr gegossen wird, nicht einseitig zu verschieben sucht, wie das bei liegend gegossenen Röhren der Fall ist, den einzigen Zweck, das Hinaufsteigen und den Austritt der beim Eingießen des Eisens in die Form mit hineingezogenen oder darin zurückgebliebenen Luftbläschen, Kohlenstäubchen und Schlackentheilchen in solche Theile des Rohres zu fördern, die für dasselbe bleibend nicht erforderlich sind, das sind die Trichter und verlorenen Köpfe, um sie dadurch unschädlich zu machen. Der Auftrieb dieser Theile erfolgt, weil sie specifisch leichter als das flüssige Eisen sind; da mithin deren Beseitigung das Eisen reiner macht, so wird es dichter, demgemäß seine Festigkeit erhöht. Nicht aber wird die Festigkeit durch stehenden Guß deßhalb erhöht, weil der statische Druck des Eisens größer ist als beim liegenden Guß. Die Molecüle ordnen sich folgend dem mächtigen Einfluß der chemischen Gesetze und den Gesetzen der Wärme, und lassen sich darin nicht beirren durch statische Druckhöhe des Eisens von 3 bis 4 Meter. Auf jener falschen Ansicht beruht auch die in der Praxis häufig vorkommende Bestimmung, die Rohre sollen mit den Muffen nach unten gegossen werden. Nur aus der oben angeführten falschen Anschauung über die Consequenzen des stehenden Gusses ist diese Bedingung entstanden, indem man annahm, das untere Ende des Rohres sey, weil das gedrücktere, auch das festere, und der Muff, welchem doch das beste Material gegeben werden müsse, sey daher nach unten zu gießen. Gute Rohre sollen überhaupt von gleichförmiger Qualität seyn. Es muß also durch die Einrichtung der Form dafür gesorgt seyn, daß der mitgenommene Schmutz sich entfernen kann. Das ist aber leichter zu ermöglichen, wenn sich die Form nach oben erweitert, also wenn man den Muff nach oben nimmt, als wenn man die Sache umkehrt, um so leichter noch, weil der Muff mehr Masse enthält und länger flüssig bleibt. Außerdem kommt hierbei noch in Betracht, daß der Muff mit einem sehr geringen Aufwand an Material bedeutend verstärkt werden könnte, daß also eventuell selbst dieses geringe Opfer nicht zu scheuen wäre, um nicht das für die Ausscheidung der Schlacken wesentlich bessere Verfahren den Muff beim Guß oben im Kasten haben zu können, aufgeben zu müssen. Die Bestimmung, den Muff beim Guß unten im Kasten zu haben, ist also, streng genommen, verkehrt. (Deutsche Industriezeitung, 1873, Nr. 8.)

Ueber das Löthen von Eisen und Stahl; von Ph. Rast.

Eisen und Stahl kann man mit Neusilber haltbar und recht sauber löthen, so daß man die Löthstelle nur wenig gewahrt. Anwendung von Borax, sowie ein Lehmbeschlag — da das Neusilber ziemlich strengflüssig — ist dabei zu empfehlen. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1873 S. 71.)

Ein Experiment zur Umwandlung des amorphen Antimonmetalles in krystallinisches.

Man verbinde einen Kupferblech- und einen Platinblech-Streifen mit respective dem negativen und positiven Leitungsdrahte einer galvanischen Batterie, und tauche diese Blechstreifen in eine Auflösung von Antimonchlorid in salzsäurehaltigem Wasser. In Folge der galvanischen Wirkung wird sich das Antimon in Form eines feinen mühlbaren Pulvers auf der Oberfläche des Kupfers niederschlagen, von welcher es, nachdem sich genug angehäuft hat, leicht durch Hin- und Herbiegen des Blechstreifens entfernt werden kann. Wenn man das so erhaltene Metall in einer Reibschale mit dem Pistill kräftig zerreibt, so detonirt es mit einiger Heftigkeit, und diese Explosion ist mit Licht- und Wärmeentwickelung begleitet; das amorphe Metallpulver geht dabei in den krystallinischen Zustand über. Der Verfasser hat nicht untersucht, ob dasselbe Resultat durch Erhitzen des Pulvers erhalten werden kann, wie es bekanntlich nach Bunsen's Beobachtung in hohem Grade bei dem Rhodium und Iridium der Fall ist, welche in analoger Weise aus ihren Salzlösungen abgelagert wurden. (Journal of the Franklin Institute, Februar 1873, S. 82.)

Verfahren zum Reinigen von Glasgeräthen in Laboratorien; von Dr. J. Walz.

Das Reinigen von Bechergläsern und anderen chemischen Glasgeräthen, welche Oele, Fette und ähnliche organische Substanzen enthielten, mittelst doppelt-chromsauren Kalis und concentrirter Schwefelsäure, ist oft wegen der Gestalt der Gefäße unbequem, oder weil es manchmal die Anwendung beträchtlicher Wärme erfordert, wodurch das Zerbrechen derselben veranlaßt wird. Folgende Methode hat mir in allen Fällen genügende Resultate gegeben: Das zu reinigende Gefäß wird mit einer mäßig verdünnten Auflösung von übermangansaurem Kali gefüllt, oder, wenn es groß ist, mit derselben ausgespült; man läßt den Contact der Flüssigkeit so lange andauern, bis sich ein dünner Ueberzug von Manganoxydhydrat abgelagert hat; die Lösung wird dann weggegossen, und das Glasgefäß mit ein wenig starker Salzsäure ausgespült. Es bildet dann Chlor, jedoch nicht so viel, daß es belästigt; und da dasselbe im Entstehungszustande auf die organischen Substanzen wirkt, so verwandelt es dieselben schnell in Substitutionsproducte, welche in dem geringen Ueberschuß von Säure oder Wasser löslich sind. (Journal of the Franklin Institute, Februar 1873, S. 81.)

Prüfung des gelben Glases für Dunkelzimmer der Photographen.

Folgendes einfache Verfahren zur Untersuchung der Brauchbarkeit des gelben Glases wird von Le Neve Foster im brittischen photographischen Journal mitgetheilt.

Man braucht hierzu nichts weiter als ein billiges Glasprisma. Wird ein schmaler Streifen weißes Papier auf eine mattschwarze Unterlage gelegt, und durch dieses Prisma gesehen, so nimmt man bei heller Beleuchtung ein vollständiges Spectrum in lebhaften Farben wahr; und bringt man zwischen den Streifen und das Prisma das zu untersuchende Glas, so wird man finden, daß diejenigen Strahlen verschwinden, welche das farbige Glas absorbirt. Wenn man das gewöhnlich für photographische Dunkelzimmer verkaufte Glas in dieser Weise betrachtet, sieht man sofort, daß nicht alle blauen oder chemisch wirksamen Strahlen ausgeschlossen werden, sondern einige derselben noch sichtbar bleiben, während bei einem rubinfarbigen (wahrscheinlich mit Kupfer gefärbten) Glase alle blauen und grünen Theile des Spectrums verschwinden und durch Schwarz ersetzt werden, was anzeigt, daß dieses Glas alle chemisch wirksamen Strahlen ausschließt, und sich zu dem erwähnten Zwecke am besten eignet. Anstatt des weißen Papierstreifens kann man mit Vortheil ein Stück blanken Silberdrahtes verwenden. (Photographisches Archiv, 1873 S. 8.)

Wasserdichter Leim.

Das doppelt-chromsaure Kali hat die Eigenschaft, mit organischen Substanzen, wie Gummi, Glycerin, Leim u. s. w. unter Einwirkung des Lichtes im Wasser unlösliche Verbindungen einzugehen. Bestreicht man mit einer Lösung von arabischem Gummi, welcher etwas doppelt-chromsaures Kali zugesetzt ist, ein Blatt Papier, trocknet es im Dunkeln und setzt es einige Zeit dem Sonnenlichte aus, so ist der Gummiüberzug selbst in kochendem Wasser ganz unlöslich. Diese Thatsache ist längst bekannt und zur Darstellung der photographischen Kohlebilder (Pigmentdrucke) verwerthet. Weit schneller unlöslich als Gummi wird gewöhnlicher Tischlerleim bei Aussetzung am Lichte. Aber auch im Dunkeln tritt die Unlöslichkeit, wenn auch später ein. Es ist dabei aber zu beachten, daß man solchen Leim nicht vorräthig bereiten kann. Man fertige eine concentrirte Lösung von doppelt-chromsaurem Kali (dieselbe muß durchaus im Dunkeln aufbewahrt bleiben), setze davon dem bereits gekochten Leim einen kleinen Theil, d. h. so viel in heißem Zustande zu, daß er nicht merklich dünnflüssiger wird. Damit geleimte Gegenstände können nach einiger Zeit ohne Schaden mit heißem und kaltem Wesser gewaschen werden, ja man kann sie durch gänzliches Ueberstreichen vollkommen wasserdicht machen. (Dresdner Gewerbevereins-Zeitung.)

Verfahren zum Leimen von Därmen aus Pergamentpapier; von Dr. Julius Stinde in Hamburg.

Die außerordentliche Rolle, welche die Erbswurst bei der Verpflegung unserer siegreichen Armee im Feldzuge 1870 — 71 spielte, ist männiglich bekannt.

Die Wurstform des consistenten Erbsbreies hatte sich als die brauchbarste herausgestellt, allein es fehlte an den nöthigen thierischen Därmen, um der Nachfrage nach Erbswurst genügen zu können, und es mußten daher künstliche Därme erzeugt werden. Es lag nun nahe, sich des bekannten Pergamentpapieres, welches die thierische Membran fast vollkommen ersetzt, zur Darmfabrication zu bedienen, allein es stellte sich heraus daß die Erzeugung einer runden, darmartigen Hülse auf einen bedeutenden Widerstand stieß — es ließ sich das Pergamentpapier nicht dauerhaft kleben. Man besaß kein Klebmittel, welches dem kochenden Wasser widerstanden und sich nicht in jeder Feuchtigkeit aufgelöst hätte. Die mit der Nähmaschine hergestellten Därme ließen das Fett aus den Stichlöchern herausfließen und konnten nicht gebraucht werden.

Die Berliner Erbswurstfabrik erhielt jedoch plötzlich das erwünschte Klebmittel und die Fabrication nahm eine ungeahnte Ausdehnung an. Das Verfahren der Herstellung der Därme wird — so viel ich weiß — noch geheim gehalten, allein ich glaube annehmen zu dürfen, daß es mit dem meinigen übereinstimmt, wornach die Fabrication der Wurstdärme in folgender Weise ausgeführt werden kann:

Man schneidet Pergamentpapierstreifen von der Länge und Breite, daß sie gerundet das gewünschte Wurstformat liefern, feuchtet die Streifen und legt sie glatt auf einander. Das Papier kann tagelang feucht liegen, ohne sich zu verändern. Vor dem Kleben breitet man die feuchten Streifen so aus, daß jeder Streifen um 1 — 2 Centimeter unter dem nächsten hervorsteht.

Dann werden die vorstehenden Flächen mit dem Klebmittel bestrichen, der Rand wird übergebogen und mit einem Falzbein angedrückt.

Das Klebmittel wird bereitet aus

Gelatinelösung von Klebconsistenz,

der hinzugefügt wird:

doppelt-chromsaures Kali 3 Procent.

Auf einen Liter Gelatine oder Leimlösung von solcher Stärke, daß sie gut klebt, genügen 25 — 30 Gramme fein geriebenes rothes chromsaures Kali.

Wenn das Papier mit diesem Leim, der im Wasserbade schwach erwärmt wird, geklebt wurde, legt man die Streifen auf Weidenborde und trocknet rasch. Die getrockneten Streifen werden dem Licht ausgesetzt, bis der gelbe Leim bräunlich wird, worauf sie in hinreichender Menge von Wasser ausgekocht werden, dem man 2 bis

3 Proc. Alaun zugesetzt hat. Das langsame Kochen wird so lange fortgesetzt, bis alles chromsaure Kali ausgezogen ist; dann wäscht man in kaltem Wasser und trocknet.

Die so erhaltenen Pergamentdärme reißen nicht an der Klebstelle, trennen sich in kochendem Wasser nicht auseinander und sehen — wenn weiße Gelatine genommen wurde — sehr appetitlich aus.

Es basirt, wie man sieht, das ganze Verfahren auf nichts Anderem, als auf der Grundlage der Kohlebilder, der Albertotypie und des Lichtdruckes — bei Anwendung der Chromgelatine. Ohne die Photographie, welche das Studium der Chromgelatine anregte, würden die künstlichen Wurstdärme ein frommer Wunsch geblieben seyn. (Photographisches Archiv, 1873 S. 2.)

Verbesserungen in der Photolithographie.

Paul hat eine neue Methode gefunden, das photographische Bild auf Stein zu übertragen. Die gewöhnliche Methode besteht darin, daß man ein Papier mit einer Mischung von doppelt-chromsaurem Kali und Gelatine überzieht, und nach der Belichtung unter einem passenden Negativ das Ganze mit fetter Schwärze bedeckt; dann taucht man das Papier in heißes Wasser, durch welches die nicht veränderte Gelatine aufgelöst wird und das Bild mit der fetten Schwärze (Uebertragstinte) zurückbleibt; dieses wird alsdann auf den dazu hergerichteten Stein gelegt und nach bekannter Manier übertragen.

Einer der Fehler dieser Methode besteht in der Schwierigkeit, ein scharfes zartes Bild zu erhalten, wo feine Linien vorhanden sind. Das heiße Wasser, welches die Gelatine auflöst, veranlaßt eine Aufschwellung der unlöslichen Theile des Bildes und wirkt auch erweichend auf die lithographische Tinte; beide Umstände verhindern die Entstehung einer vollkommenen Haarschärfe und Zartheit.

Der Uebertrag auf den Stein wird bekanntlich durch schwere Pressung bewirkt, und wenn sowohl die Tinte als auch die Bildstellen aus Gelatine erweicht sind, so liegt die Gefahr vor, daß beide durch den Druck breit gequetscht werden, was überhaupt bei allen Uebertragungen leicht vorkommt, wenn das Papier Textur zeigt.

In Paul's Methode ist dieser Uebelstand vermieden. Es wird keine Hitze angewendet, um die löslichen Theile der Bildschicht zu entfernen. Dieses ist hauptsächlich erreicht durch Abschaffung der Gelatine und Einführung von Albumin an dessen Stelle (Osborne benutzt zu gleichem Zwecke Albumin in Verbindung mit Gelatine). Albumin ist bekanntlich in heißem Wasser unlöslich., dagegen löslich in kaltem Wasser. Die Schwierigkeit, welche die Papiertextur darbietet, welches selbst in den feinsten Sorten eine Neigung hat, durch Anfeuchten rauh zu werden, ist überwunden durch Anwendung des Uebertragpapieres der Autotype-Compagnie, welches eine elfenbeinartige Oberfläche besitzt.

Dieses wird präparirt mit einer Mischung von gleichen Theilen geschlagenem Albumin und gesättigter Lösung von doppelt-chromsaurem Kali. Man erhält nach dem Trocknen der Mischung eine gleichartige harte Oberfläche. Wenn es genügend exponirt ist, wird es auf einen Stein gelegt, der mit fetter Schwärze eingerollt ist, und durch die Presse gezogen. Dieses wird einige Male mit veränderter Lage des Papieres wiederholt. Dann bringt man es in eine Schale mit kaltem Wasser und läßt es eine Zeit lang weichen. Das unveränderte Albumin wird gelöst und durch leichtes Reiben mit einem feinen Schwamme entfernt. Man erhält so ein sehr feines und scharfes Bild, welches zum Uebertragen fertig ist. Das kalte Wasser hat keinen nachtheiligen Einfluß auf das Bild und auf die fette Tinte. Das Uebertragpapier der Autotype-Compagnie behält in kaltem Wasser seine feine Textur, und die unlösliche Bildschicht wird nicht weiter afficirt als eben nöthig, um kräftig auf den Stein zu wirken, wenn sie beim Uebertragen mit diesem zusammengepreßt wird.

Simpson sagt, daß die Proben von Uebertragung von Paul mit zu den feinsten gehören, die er gesehen hat. (Photographische Mittheilungen, Februar 1873, S. 284.)

Indulin-Tinte.

Die Société d'Encouragement in Paris setzte einen Preis für eine neue Tinte aus, welche die Uebelstände der alten, das Gelbwerden der Schriftzüge, das Angegriffenwerden der Stahlfedern und das Dickwerden im Tintenfaß, nicht theile, dabei aber die Schrift ebenso lange conservire, wie die alte Tinte, mit der im Jahre 910 ein Manuscript geschrieben wurde, welches in der Abtei Cluny noch heute im besten Schwarz aufbewahrt wird. Das Gelbwerden der alten Schriftzüge soll nur dann erfolgen, wenn die zutretende Luft feucht war. Coupier und Collin schlugen nun vor, das von ihnen fabricirte Blauschwarz, unter dem Namen Indulin bekannt, im Verhältniß von 20 : 1000 in Wasser zu lösen und als Tinte zu verwenden. Die mit dieser Flüssigkeit auf Papier erzeugten Schriftzüge sind schön blauschwarz und widerstehen den chemischen Agentien vollkommen, was die gewöhnliche Schreibtinte nicht thut; die Tinte greift auch die Stahlfedern nicht an, und erhält sich bis zum letzten Tropfen dünnflüssig; wenigstens kann sie, selbst ganz ausgetrocknet, durch einen Zusatz von Wasser wieder brauchbar gemacht werden. Die Gesellschaft konnte indessen dieser Tinte den Preis nicht zuertheilen, weil sie nicht tief genug in das Papier eindringt, weßhalb die Schriftzüge sich durch Wasser fortwaschen lassen. Dagegen hat sie den Erfindern eine Belohnung von 500 Francs zuerkannt und die Tinte als zum Gebrauch für Schulen sehr geeignet empfohlen. Die Tinte hat für diesen Zweck den großen Vortheil, daß damit hervorgebrachte Flecke durch einfaches Waschen mit den gewöhnlichen Waschmitteln zu entfernen sind. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 46.)

Die freie Säure im Wein; von Dr. Graeger.

Alte Weine zeigen in Folge eines gewissen Gehaltes an freier Säure und auch an zweifach-weinsaurem Kali (Weinstein) eine saure Reaction. Ein Wein welcher nicht sauer reagirt, schmeckt fade; die freie Säure ist sein vorzüglichstes Gewürz. Bis vor nicht langer Zeit galt es für unbestritten, daß die freie Säure der Weine Weinsäure sey. Die Untersuchungen von Neßler haben jedoch gezeigt, daß dieß eigentlich nur selten der Fall ist; sehr oft findet sich neben der Weinsäure auch Aepfelsäure, und noch häufiger ist die freie Säure der Weine lediglich Aepfelsäure. Daß die Natur der freien Säure, nämlich ob Weinsäure, ob Aepfelsäure, einen Einfluß auf den Geschmack der Weine äußere, scheint bis jetzt noch nicht bekannt zu seyn; eine Auflösung von Weinsäure in Wasser schmeckt herber, schärfer, als eine eben solche Auflösung von Aepfelsäure, wenn beide Auflösungen äquivalentgleiche Mengen freier Säure enthalten. Es ist demnach nicht unwahrscheinlich, daß Weine mit lediglich freier Weinsäure ebenfalls schärfer schmecken als solche, deren freie Säure nur Aepfelsäure oder ein Gemenge dieser beiden Säuren ist. Wie es sich hiermit verhalte, mag dahingestellt bleiben, da wir es hier mit anderen Beziehungen der freien Säure zum Weine zu thun haben. Aus den Untersuchungen von Neßler scheint hervorzugehen, daß nur in sehr seltenen Fällen die freie Säure in den Trauben lediglich Weinsäure ist; in den meisten Fällen ist sie ein Gemisch von Weinsäure und Aepfelsäure, jedoch nicht in einem constanten Verhältnisse. Hieraus erklärt es sich, daß wir in den Weinen das eine Mal nur Aepfelsäure, das andere Mal diese gemischt mit Weinsäure antreffen. Der letztere Fall tritt ein, wenn die Menge der Basen, resp. von Kali und Kalk, nicht ausreichend ist, alle Weinsäure zu binden; ist dagegen die Menge der Basen größer, so wird alle Weinsäure, da deren Verwandtschaft stärker ist, als die der Aepfelsäure, gebunden, stets zweifach-weinsaures Kali oder weinsauren Kalk bildend.

Dieß sind die Verhältnisse, wie sie bei dem reinen Traubenmoste oder Weine vorkommen; ganz anders aber gestalten sich dieselben bei den sogen. gallisirten und petiotisirten Weinen, wo der Most mit einer größeren oder geringeren Menge Wasser verdünnt wird. Wenn das zum Verdünnen benutzte Wasser, wie dieß wohl mit wenigen Ausnahmen der Fall seyn dürfte, Kalksalze, namentlich Gyps und Chlorcalcium, enthält, so werden diese Salze in der Weise zerlegt, daß sich nach einiger Zeit weinsaurer Kalk ablagert, während die Säuren, Schwefelsäure und Salzsäure, in Freiheit treten und im Weine aufgelöst werden, so daß wir als freie Säure nicht Weinsäure, sondern Schwefel- und Salzsäure haben. Daß dieses unter den gegebenen Verhält-

nissen wirklich vorkommt, ergibt sich aus einem Versuche von Neßler gelegentlich der Bestimmung der Essigsäure eines Weines, wo sich in dem Destillate vorzugsweise Salzsäure fand, ein Resultat welches nicht hätte eintreten können, wenn die freie Säure Aepfelsäure gewesen wäre. Beim Gallisiren, wo immer nur so viel Wasser zum Moste zugesetzt wird, um dessen freie Säure auf etwa 6 bis 8 pro Mille herabzubringen, tritt der angeregte Uebelstand weniger hervor, beim Petiotisiren jedoch, wo die Menge des zuzusetzenden Wassers das 3- ja selbst 4fache des Mostes beträgt, und wo man die fehlende Säure durch Weinsäure ersetzt, kann, wenn das Wasser sehr reich an den genannten Kalksalzen ist, wie den Verf. die eigene Erfahrung gelehrt hat, der Wein sehr erheblich an seiner Güte benachtheiligt werden und einen Geschmack erhalten, welcher entfernt an Chlor erinnert und sehr unangenehm ist; bei freier Schwefelsäure zeigt sich zwar ein solcher specifischer Geschmack nicht, aber er ist dann immerhin schärfer oder herber, als dieß bei dem Vorhandenseyn von sogen. organischen Säuren der Fall ist. Aus den vorstehend mitgetheilten Beobachtungen würden sich beim Gallisiren und Petiotisiren die beiden Regeln ergeben: 1) Verdünnen des Mostes und Auswaschen der Treber mit möglichst weichem Wasser; 2) Anwendung von Aepfelsäure statt Weinsäure zur Regulirung des Säuregehaltes, wenn petiotisirt wird. Da die reine Aepfelsäure aber ziemlich theuer ist, so wird es vortheilhaft seyn, sie durch zweifach-äpfelsauren Kalk, unter Zusatz der nöthigen Menge Schwefelsäure zu ersetzen; man würde dann statt 2 Theile Aepfelsäurehydrat 3 Theile krystallisirten zweifach-äpfelsauren Kalk und 3/4 Thle. englische Schwefelsäure zu nehmen haben. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1873, Nr. 1.)

Specifisches Gewicht des Korkes; von W. Rollmann.

Nach Muschenbroek geben alle mir zu Gesicht gekommenen Lehrbücher das specifische Gewicht von Kork = 0,24 an. Graham-Otto's Chemie enthält sogar ein ausgerechnetes Beispiel mit diesem Endresultate. Die Zahl ist aber nicht richtig. Ich fand bei möglichst tadellosen Korken die Zahlen 0,12; 0,15; 0,18 und 0,195. (Carl's Repertorium für Experimental-Physik, 1872, Bd. VIII S. 376.)

Wasserconsum der Thiere.

Professor Henneberg macht in den „Mittheilungen des landwirthschaftlichen Centralvereines für den Regierungsbezirk Cassel" auf eine Beobachtung von großem praktischem Interesse aufmerksam, auf die Beobachtung nämlich, daß im Lebensproceß der Thiere die größte Wasserperspiration (Ausscheidung von Wasser in Dunstform durch Lunge und Haut) mit dem größten Wasserconsum zusammenfällt. Mit gesteigerter Perspiration steht aber auch Kohlensäurebildung und deßhalb auch der Verbrauch von kohlenstoffhaltigem Respirationsmaterial in engster Beziehung. Je größer die Wasseraufnahme also, desto kleiner der Theil der kohlenstoffhaltigen Nahrung, welche im Körper zum Ansatz verwendet werden kann. Mit dem größten Wasserconsum steht aber ferner der Eiweißumsatz in gerader Beziehung; je mehr ein Thier Wasser aufnimmt, desto mehr wird Eiweiß in Form von Harnbestandtheilen ausgeschieden. Es ist demnach unökonomisch und verwerflich, den Thieren viel Wasser, wie es in der Praxis durch Aufschwemmen von Schrot und Oelkuchen im Trinkwasser vorkommt, zu reichen, oder sie in heißen Ställen schwitzen zu lassen.

Ueber die Einwirkung von Düngemitteln auf die Verunkrautung.

Man hat bisher bei Besprechung der Einwirkung von natürlichen und namentlich von künstlichen Düngemitteln auf alle möglichen directen und indirecten Wirkungsweisen derselben hingedeutet, merkwürdiger Weise aber fast ganz und gar die Abhängigkeit der Verunkrautung einer Feldfrucht von der Verwendung specifischer Düngemittel außer Augen gelassen. Und doch ist es klar, daß sowohl aus leicht zu übersehenden

theoretischen Gründen eine solche Beeinflussung thatsächlich bestehen muß, wie auch dieselbe ein sehr erhebliches praktisches Interesse besitzt.

R. Heinrich hat kürzlich diesem Einfluß der Düngemittel auf die Verunkrautung bei Düngungsversuchen an Rothklee seine Beachtung geschenkt und hat dabei den Grad der Verunkrautung in Procenten der geernteten Pflanzenmassen festgestellt und in Tabellen ausgedrückt.

Derselbe fand für folgende Düngemittel den angegebenen Procentgehalt an Unkräutern:

ohne Düngung	. . . . .	57 Proc.
Düngung mit	schwefelsaurem Ammoniak	30
„	„ Chilisalpeter	26
„	„ Schwefelsäure	18
„	„ schwefelsaurer Magnesia .	10
„	„ Chlornatrium	7
„	„ schwefelsaurem Kali . .	5,5
„	„ kohlensaurem Kalk . .	4,9
„	„ Aetzkalk	4,5
„	„ Superphosphat . . .	4,4
„	„ Gyps	1,9

Das gewonnene Resultat läßt sich dahin zusammenfassen, daß bei dem Versuche ohne Düngung die Unkräuter am meisten überwucherten, daß Düngungen mit stickstoffreichen Substanzen dieselben auch noch relativ begünstigten, während Kalksalze und an deren Spitze der Gyps dieselben beinahe bis zum Verschwinden in den Hintergrund drängten. Die Kalksalze und vor Allem der Gyps sind also nicht bloß in der Hinsicht ein specifisches Düngemittel für Klee, daß sie eine große Massenproduction desselben bewirken, sondern sie helfen auch dem Klee seinen Kampf um's Daseyn mit anderen Gewächsen erleichtern, so daß diese bis auf einen verschwindenden Bruchtheil verdrängt werden. Freilich stehen beide Thatsachen mit einander in einem nahen Zusammenhang, aber doch nicht so, daß die eine eine nothwendige Folge der anderen wäre, und daß es nicht eines besonderen Nachweises jener bedürfte. Denn auch die stickstoffreichen Düngemittel begünstigen unter Umständen die Massenproduction des Klees, ohne ihm im Kampf um's Daseyn wesentlich behülflich zu seyn, weil eben die concurrirenden Gewächse beinahe in gleicher Weise durch diese Düngemittel begünstigt werden.

Insofern war allerdings die hierdurch in's Licht gestellte Thatsache schon bekannt, als man wußte, daß der Kleereichthum einer Wiese sich nach Kalkdüngungen außerordentlich vermehrte. Allein die Thatsache wurde bei Empfehlung bestimmter Düngemittel für gewisse Culturen nicht genügend berücksichtigt und doch hat dieselbe gerade für den Anbau anderer Feldfrüchte, bei welchen der eigentliche Zweck der Cultur durch Verunkrautung mehr geschädigt wird als beim Klee, ein sehr erhebliches praktisches Interesse. (Neue landwirthschaftliche Zeitung, Januarheft 1873; aus dem Naturforscher, 1873, Nr. 8.)

Berichtigung.

In diesem Bande des polytechn. Journals (zweites Januarheft 1873) lese man Seite 170, Zeile 17 von unten, „Unfälle auf schmalspurigen brittischen Eisenbahnen."

Buchdruckerei der J. G. Cottaschen Buchhandlung in Augsburg.

CXVII.

Ueber die Beheizung der Personenwaggons bei den Eisenbahnen; von Joh. Haag, Maschinen- und Röhrenfabrikant in Augsburg.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Das Bedürfniß, die Coupé's der Personenwaggons in der kalten Winterszeit etwas zu erwärmen, stellte sich heraus, nachdem größere Eisenbahnnetze dem Betriebe übergeben waren und die Reisenden anfänglich Tag und Nacht, jetzt mehrere Tage und Nächte continuirlich dieselben benutzen konnten. Die ersten zu diesem Zweck angewandten Mittel bestanden darin, daß mit heißem Sand gefüllte blecherne Kästen auf den Hauptstationen in die Coupé's eingeschoben wurden; ferner daß runde oder ovale geschlossene Röhren mit heißem Wasser gefüllt und dieselben ebenfalls auf den größeren Stationen in die Coupé's der Art eingeschoben wurden, daß die Reisenden die Füße darauf stellen konnten. Diese Mittel wurden aber nur bei den Eilzügen in der ersten Classe und später auch in der zweiten Classe von einigen Bahnen eingeführt. Als jedoch die Bahnen auf immer größere Entfernungen correspondirend durchgeführt wurden und die Anzahl der Züge sich stetig vermehrte, machte allmählich das in der zweiten und dritten Classe reisende Publicum dieselben Ansprüche auf erwärmte Waggons zur Winterszeit, wie ursprünglich die Reisenden der ersten Classe.

Bei den Waggons welche nach dem amerikanischen System gebaut waren, wie in Württemberg und in der Schweiz, konnte diesem Verlangen dadurch entsprochen werden, daß man in jeden Waggon einen oder zwei eiserne Heizöfen einsetzte und einige Paar Sitze der Passagiere hierfür cassirte, weil bei diesem amerikanischen System sehr lange ungetheilte Räume vorhanden sind und nicht einzelne, mit zwei Thüren versehene Coupé's, wie bei den sogenannten Coupéwagen; letzteres Coupé-

system ist jedoch, außer in Amerika und in Württemberg und der Schweiz, bei sämmtlichen Bahnen eingeführt worden.

Die Erwärmung mit solchen eisernen Oefen im Inneren der Waggons ist aber, abgesehen von dem Platzverluste, mit vielen Unannehmlichkeiten verbunden; namentlich haben jene Passagiere, welche genöthigt sind in der Nähe des Ofens zu sitzen, eine sehr große Hitze auszuhalten, während diejenigen in den entgegengesetzten Entfernungen frieren und in Folge des Oeffnens und Offenstehenlassens der Thüren von Seite der Conducteurs, und manchmal der Fenster auf jeder Station, einem sehr starken Zug ausgesetzt sind; überdieß ist auch die Anordnung von einer bis zwei Feuerstellen in jedem Waggon, stets mit Feuersgefahr verbunden, wozu noch die mehr oder weniger große Abnutzung der Oefen und die jährlich erforderliche Renovirung der Waggons im Inneren kommt.

Bei den Coupéwaggons war die Einführung eiserner Heizöfen deßhalb nicht möglich, weil zu viel Oefen per Waggon erforderlich wären und daher zu viel Platz verloren ginge, abgesehen von den bereits erwähnten Uebelständen solcher Oefen.

Das ursprüngliche Erwärmungssystem mit heißem Sand und heißen Wasserflaschen, wurde bei der immer größer werdenden Frequenz als nicht mehr genügend und als im Betriebe ziemlich kostspielig befunden, und im Jahre 1867 die Generalverwaltung der Eisenbahnen von dem damaligen königl. bayerischen Handelsminister Herrn v. Schlör aufgefordert, die Herstellung einer zweckmäßigeren, ausgiebigeren und anhaltenderen Erwärmungsmethode anzustreben. Nachdem ich hiervon Kenntniß erhalten hatte, brachte ich für die Beheizung der Waggons sofort die Dampfheizung in Vorschlag; ich hatte nämlich schon mehrere Jahre vorher für die Waggons Sr. Majestät des Königs von Bayern, wo der Königliche Zug nur aus zwei Waggons bestand, eine Heißwasserheizung ausgeführt, dann aber, als dieser Zug sich auf vier und mehr Waggons vergrößerte und deßhalb die Heißwasserheizung für denselben nicht mehr als praktisch anzurathen war, der königl. bayerischen Eisenbahndirection die Pläne für eine Dampfheizung desselben eingereicht, welche auch s. Z. durch die Erbauer der Königlichen Waggons, die Herren Klett und Comp. in Nürnberg, ausgeführt wurde.

Die Aufgabe, eine Centralheizung zu construiren, welche für die nunmehr zu großer Anzahl herangewachsenen Züge der königl. bayerischen Staatsbahnen sich als praktisch erweisen und als solid und dauerhaft im Betriebe bewähren sollte, war eine schwierigere, als nur für einen einzelnen Zug, wenn derselbe auch aus mehreren Waggons bestand; es ist mir jedoch gelungen, dieses Problem zu lösen.

In demselben Jahre 1867 habe ich der bayerischen Generaldirection der Verkehrsanstalten in München Pläne und Kostenvoranschläge über eine Dampfheizung für die Eisenbahnwaggons erster, zweiter und dritter Classe eingereicht und das Gesuch gestellt, einen Probezug nach meinem vorgeschlagenen System einrichten zu dürfen, welches auch im Herbst 1868 genehmigt wurde, so daß ich im Jahre 1869 die erste Probefahrt machen konnte; diese fiel der Art zur Zufriedenheit aus, daß im darauffolgenden Sommer mir der ehrenvolle Auftrag von hoher Generaldirection der bayerischen Verkehrsanstalten zu Theil wurde, diese Centraldampfheizung für alle Züge der kgl. bayerischen Staatsbahn einzurichten und die Arbeit so zu beschleunigen, daß schon den kommenden Winter 1869 — 70 dieselben zur Benutzung gelangen können. Diese Aufgabe wurde von mir vollkommen erfüllt und traten in dem ersten Winter nur einige Klagen von Seite des reisenden Publicums über zu große Erwärmung der Coupé's ein, welchen bei etwas vorsichtigerer Dampfeinströmung leicht von Seite des Heizers hätte begegnet werden können; es zeigte sich jedoch das Bedürfniß, die Einrichtung welche ich schon beim Probezug i. J. 1868/69 getroffen hatte, um in jedem einzelnen Coupé den Dampf beliebig einströmen lassen oder absperren zu können, für alle Waggons in sämmtlichen Zügen herzustellen, was auch i. J. 1870/71 und 71/72 bei allen Waggons erster und zweiter Classe ausgeführt wurde.

Die königl. bayerische Staatsbahn hat somit das Verdienst, in der Erwärmung der Eisenbahnwaggons mit einer zweckmäßigen, feuersicheren Heizmethode in großem Maaßstabe allen anderen Eisenbahnen Europas vorangegangen zu seyn; bald darauf ließen die großherzogl. badischen Bahnen, dann die königl. schwedischen Bahnen, die königl. priv. bayerischen Ostbahnen, die kais. russische Bahn und die k. k. priv. galizischen Bahnen diese Erwärmung mit Dampf in großer Ausdehnung nach meinem nun in mehreren Ländern patentirten System herstellen. Viele andere Bahnen, z. B. die bayerisch-pfälzische Ludwigsbahn, die oberschlesischen, niederschlesischen, sächsischen Bahnen, die Ferdinand's Nordbahn, die Breslauer, Wiener-Warschauer Bahnen ꝛc. ließen nur probeweise einige Waggons nach meinem Systeme mit Dampfheizung einrichten; zugleich machten letztere Gesellschaften auch Versuche mit anderen Heizmethoden.

Diese anderen Heizmethoden sind in erster Linie jene mit präparirter Kohle, dann jene mit Luftheizung und einige auch mit Wasserheizung.

Die nachfolgende Beschreibung der zwei am meisten in Ausführung

gebrachten Heizmethoden, nämlich der Dampfheizung nach meinem System und der Heizung mit präparirter Kohle, dürfte jeden Techniker in Stand setzen, selbst ein Urtheil darüber zu fällen, welche dieser beiden Methoden die solidere, gefahrlosere, gesündere und ökonomischere ist.

Mein Dampfheizungssystem für Eisenbahnwaggons besteht im Allgemeinen darin, daß der Dampf, welcher entweder von der Locomotive entnommen oder in einem besonderen kleinen Dampfkessel erzeugt wird, mittelst schmiedeeiserner Röhren unterhalb der Waggons von einem Waggon zum anderen geführt wird, und diese Röhrenleitung nur durch einen kurzen Gummischlauch zwischen den Waggons unterbrochen ist, welcher das Zusammenschieben und Auseinanderziehen der Waggons gestattet.

Von diesen unter den Waggons befindlichen schmiedeeisernen Röhren, welche zum Schutz gegen Abkühlung mit schlechten Wärmeleitern gut umwickelt sind, zweigen sich die kleinen Dampfröhren ab, welche den Dampf in die eigentlichen, unter den Sitzbänken befindlichen Wärmröhren leiten, die mittelst Regulirventilen (welche im Inneren der Coupé's von den Reisenden beliebig geöffnet und geschlossen werden können) den Dampf einströmen lassen oder abschließen. Da in jedem Coupé unter jeder Sitzbank ein solches Dampfwärmrohr sich befindet und jedes einzelne regulirt werden kann, so ist es möglich nur die eine oder andere Hälfte des Coupé's warm zu erhalten oder auch beide mit einander, sowie ganz kalt zu fahren. Die Röhren unter den Sitzbänken sind ebenfalls von Schmiedeeisen, mit zugeschweißten Enden, so daß im Inneren der Waggons nur ganz wenige kleine Röhrenverbindungen sich befinden, die jedoch sämmtlich, Metall an Metall sich verbinden, so daß dieselben durch die Länge der Zeit niemals undicht werden können, sondern im Gegentheil immer dichter werden. Diese Construction hat sich bereits seit 4 Wintern resp. 4 Jahren auf das Glänzendste bewährt, und ist außer den Gummischläuchen fast gar keine Reparatur an der Dampfheizung und den Waggons seit Jahren erforderlich gewesen.

Die Behandlung der Dampfheizung ist eine sehr einfache. Der Zugführer, oder wenn ein besonderer Dampfkessel den Dampf liefert, der Heizer, hat nur sein Augenmerk darauf zu richten, den Dampf langsam in die Leitungen einströmen zu lassen und von Zeit zu Zeit auf den größeren Stationen, wo der Zug anhält, bei den Condensationshähnchen oder selbstthätigen Condensationsventilen am tiefsten Punkt der Gummischläuche durch Oeffnen derselben nachzusehen, ob alles Condensationswasser aus der Leitung durch den hindurchziehenden Dampfstrom bei den letzten kleinen Hähnen mit fortgerissen worden ist und die Röhren sämmtlich mit reinem Dampf gefüllt sind, was bei richtiger Anlage

stets der Fall ist. Auf Stationen wo Waggons abgehängt oder angehängt werden, hat der Bedienstete welcher die Ketten und Spannschrauben auseinander schraubt, nur die beiden Hähne die an jedem Ende des Waggons an dem unten durchgehenden Rohr angebracht sind, mittelst eines Schlüssels zu schließen und dann den Schlauch abzuschrauben, eine Operation welche in einigen Secunden bewerkstelligt ist, wornach die Waggons abgefahren werden können; in dem Falle wo neue Waggons zukommen, hat er in gleicher Weise den Verbindungsschlauch anzuschrauben und die Hähne wieder zu öffnen.

Binnen 6 — 10 Minuten können mittelst meiner Dampfheizung die sämmtlichen Wärmröhren in 8 — 10 Waggons erwärmt werden. Bei großer Kälte, wenn die Waggons im Freien placirt waren, muß man natürlich den Dampf entsprechend früher vor der Abfahrt einströmen lassen, als bei geringer Kälte.

In den Fällen wo der Dampf von der Locomotive genommen wird, ist ein Dampfdruckreductionsventil angebracht, welches den Dampf in dem Locomotivkessel von 8 — 10 Atmosphären auf 3 — 4 Atmosphären selbstthätig reducirt. Mit dieser Spannung läßt man den Dampf langsam in die Rohrleitungen der Waggons einströmen, so daß er in den Wärmröhren höchstens einen Druck von 1 Atmosphäre erhält. Die Wärmröhren, Leitungsröhren und Ventile sind auf 20 Atmosphären Druck erprobt, die Schläuche auf 8 — 10 Atmosphären, so daß die Rohrleitung unter den Waggons und in denselben, wenigstens die 15- bis 20fache Sicherheit darbietet; auch ist bis jetzt, wo bereits mehr als 1000 Waggons mit dieser Dampfheizung eingerichtet sind und die Hälfte davon schon 2 — 4 Winter im Betriebe ist, meines Wissens noch nicht ein Fall vorgekommen, daß eine Röhre im Inneren undicht geworden wäre.

Der Brennmaterial-Verbrauch ist ein sehr unbedeutender; ein Zug von 8 Waggons à 4 Coupé's erfordert nämlich während 24 Fahrstunden circa 600 Pfd. Steinkohlen, welche circa 80 Kubikfuß Wasser verdampfen, also per Stunde und per Coupé nur circa 0,85 Pfd. Steinkohlen. Rechnet man den Centner Kohlen bei den königl. Bahnen zu 36 kr., so kosten 8 Waggons in 24 Fahrstunden für Heizmaterial 3 fl. 36 kr., also per Stunde per Waggon $1\frac{1}{8}$ kr., und per Stunde per Coupé $1\frac{1}{4}$ Pfennig.

Die Waggonsheizung mit präparirter Kohle besteht darin, daß man statt der geschweißten schmiedeeisernen Dampfröhren unter den Sitzbänken durchlöcherte blecherne Kästen von Außen einschiebt, welche mit dieser präparirten Kohle gefüllt sind und welche entweder vorher schon

angeheizt werden, oder erst während des Fahrens sich erhitzen, das heißt glühend werden. Nun müssen aber Luftzuführungs- und Abführungsröhren angebracht werden, damit die Kohle im brennenden Zustand beharrt; ferner müssen sich über diesen Blechkästen wieder andere Blechkästen im Inneren der Waggons befinden, um in letzteren die mit diesen brennenden Kohlen stattfindende Feuersgefahr zu verhüten. Diese Einrichtung mit den doppelten Gehäusen von Blech, dann dem hermetisch zu schließenden Thürchen an den Waggonkästen, der Anbringung der Zu- und Ableitungen der Luft durch Röhren, kostet per Coupé mindestens so viel als die Dampfheizungseinrichtung. Nun denke man sich die große Arbeit in Bahnhöfen, wo 4 — 6 Züge oft zu gleicher Zeit ankommen und ebenso in kurzen Intervallen wieder abgehen; welche Anzahl solcher geheizter Kohlenkästen muß parat seyn, welches Personal gehört dazu, alle diese Kästen aus den Waggons herauszunehmen und wieder andere hineinzuschieben. Es kommen z. B. 4 Züge, jeder mit 10 Waggons à 5 Coupé's an, so sind per Waggon 10 Kästen, also in 10 Waggons 100 Stück per Zug, somit für 4 Züge 400 Stück solcher Kästen vorher anzuheizen und dann mit den erkalteten auszuwechseln. Wenn der Aufenthalt auf einer Station wie bei Eilzügen 10 Minuten währt, so muß eine große Anzahl von Dienstleuten vorhanden seyn, um diese Arbeit zu bewältigen. Ferner wird bald der gleiche Nachtheil zum Vorschein kommen, wie früher bei den Sandkästen und den Warmwasserflaschen, daß durch das häufige Herausnehmen, Fallenlassen und Herumschleppen die Kohlenkästen beschädigt werden und somit eine fortwährende Reparatur erheischen; viele dürften auch ungeheizt eingeschoben werden und sich dann nicht mehr entzünden, somit kalt bleiben.

Ein weiterer Uebelstand bei diesem System ist der, daß bis zu dem Zeitpunkt wo die präparirten Kohlen zum Effect gelangen, die Kälte sehr oft Außen schon bedeutend abgenommen hat und keine Möglichkeit vorhanden ist, die inzwischen in den Coupé's bedeutend gestiegene Wärme zu reguliren. Diese Kohlen sollen aber 8 Stunden lang ihre Wirkung ausüben; bis sie jedoch sämmtlich völlig in Gluth kommen, dürften einige Stunden Fahrzeit vergehen, so daß immer eine höchst ungleichmäßige Erwärmung stattfinden wird. Bei der Dampfheizung nach meinem System kann jeder Passagier im Inneren eines Coupé, wenn es ihm zu warm wird, den Dampf zur Hälfte oder ganz absperren; bei der Kohlenheizung kann er sich aber gar nicht helfen, bis der Zug auf einer Hauptstation anlangt, wo der Wechsel der Kästen überhaupt stattfindet.

Ein sehr zu beachtender Umstand ist ferner der, daß wenn die Kohle nicht ganz gut präparirt ist, sie gern spritzt oder raucht. Die Eisenbahn-

directionen sind daher ganz von den Kohlenpräparateurs abhängig; und wenn bei den Massen, welche große Gesellschaften von diesen Kohlen brauchen, ein Theil derselben nicht vollkommen präparirt ist, so kann ein sehr ungesunder Rauch in's Innere der Coupé's eindringen, welchem man während der Fahrt durch Oeffnen der Fenster kaum wird begegnen können.

Weiter ist bei dieser Kohlenheizung die große Feuersgefahr zu berücksichtigen, welche beim Zusammenstoßen der Züge eintritt, wo nothwendig die Waggons in Feuer aufgehen müssen, während bei der Dampfheizung die Schläuche entzwei gehen und dann lediglich der Dampf in's Freie ausströmt, wie sich dieß bei einigen Eisenbahnunglücken bereits erwiesen hat.

Nun sind noch die Betriebskosten im Vergleich zu jenen bei der Dampfheizung in Betracht zu ziehen. Zu der Zeit wo die Steinkohlen noch sehr wohlfeil waren, kosteten 100 Centner präparirte Kohle 9 Thaler = 15¾ fl. Ein Coupé erfordert während 10stündiger Fahrt 6 Pfd. solcher Kohlen, was circa 56½ kr. oder per Stunde per Coupé 5,65 kr. = circa 23 Pfennige beträgt, somit das Zwanzigfache der Dampfheizung. Die Beheizung eines Zuges von 8 Waggons à 4 Coupé's = 32 Coupé's kostete in 24 Stunden mit präparirter Kohle noch vor einem Jahre 72 fl. 19 kr., während mit Dampf derselbe Zug in gleicher Zeit um ungefähr 3 fl. 36 kr. beheizt werden konnte. Bei Zügen wo der Dampf von der Locomotive genommen wird, sinken diese Kosten jedenfalls auf die Hälfte herab, also auf 1 fl. 48 kr., weil auf den Stationen der Dampf für die Waggons benutzt wird, welcher gewöhnlich in die freie Luft ausgelassen werden muß. Sollte daher die präparirte Kohle um die Hälfte wohlfeiler werden, so ist die Heizung mit derselben, gegenüber der Dampfheizung, immer noch um das Zehnfache theurer.

Ferner kommt noch die Aufbewahrung dieser präparirten Kohle in Betracht, welche sehr hygroskopischer Natur ist und daher, wenn sie nicht in ganz trockenen Localen (die große kostspielige Räumlichkeiten erfordern, welche ebenfalls in Rechnung zu bringen sind) aufbewahrt werden kann, schnell 50 — 60 Proc. Wasser aus der feuchten Luft, wie sie besonders im Herbst und im Frühjahr stattfindet, einsaugt.

Das Einzige, was für die präparirte Kohle zur Beheizung der Eisenbahnwaggons gegenüber der Centraldampfheizung als Vortheil geltend gemacht werden kann, ist, daß bei deren Anwendung keine Verbindungsschläuche erforderlich sind; dagegen findet eine Abnutzung der Kohlenkästen statt, und statt der An- und Wegschraubung der Schläuche

beim Anhängen oder Ausstoßen eines Waggon, eine viel länger andauernde Arbeit durch das Auswechseln der Kohlenkästen an den Stationen.

Die Zukunft muß lehren, welches von beiden Systemen sich als das zweckmäßigere und bessere bei ausgedehntem Betrieb von Eisenbahnlinien erweisen wird; ich bezweifle aber nicht, daß bezüglich des Kostenpunktes und der Feuersicherheit, sowie als solide und zweckentsprechende Construction, die Dampfheizung den Vorzug vor der Heizung mit präparirter Kohle verdient.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 zeigt einen ganzen Zug im senkrechten Durchschnitt; aus derselben ist ersichtlich, wie die Anlage seyn muß, wenn man den Dampf von der Locomotive entnehmen will. Bei A ist in Fig. 1 das Dampfdruckreductionsventil ersichtlich; B ist das auf dem Scheitel der Locomotive angeschraubte Dampfeinströmungsventil.

Fig. 2 zeigt denselben Zug im Grundriß.

B, Fig. 1 und 2, zeigt, daß an den entgegengesetzten Enden dieses Zuges ein Gepäckwagen mit einem kleinen senkrechtstehenden Dampfkessel und Wasserreservoir versehen ist. Diese Einrichtung muß getroffen werden, besonders bei gemischten Zügen, wo viele Gepäckwagen nach der Locomotive angereiht werden.

Viele Eisenbahndirectionen ziehen es vor, statt den Dampf überhaupt von der Locomotive zu entnehmen, jene besonderen Heizkessel für alle Züge anzuschaffen. Bei den königl. bayerischen Staatsbahnen, den großherzoglich badischen Bahnen, der k. k. priv. galizischen Carl Ludwigsbahn und den russischen Bahnen ist dieses der Fall. Dagegen haben die königl. schwedischen Bahnen, sowie die königl. bayerische priv. Ostbahnen-Actiengesellschaft die Dampfentnahme von der Locomotive angeordnet.

C, Fig. 1 und 2, zeigt einen Personenwaggon mit zwei schmiedeeisernen geschweißten Röhren von kleinerem Durchmesser unter den Sitzbänken, wo jedes Rohr für sich regulirt werden kann; in Fig. 7 ist die Construction derselben näher ersichtlich, sowie das im Inneren der Coupé's angebrachte Kästchen zum beliebigen Reguliren der Wärme durch die Reisenden, je nach der Stellung des Porzellanknopfes K: „warm," „halbwarm" oder „kalt." Beim Punkte „kalt" ist der Dampf für beide Röhrchen r, r' abgeschlossen; bei „halbwarm" kann er durch den im Gehäuse g beweglichen Piston in das Röhrchen r einströmen, r' bleibt aber noch abgeschlossen; ist der Knopf K beim Punkt „warm" angelangt, so findet die Dampfeinströmung in beiden Röhrchen r und r' statt. Die

unter den Sitzen befindlichen Wärmröhren w und w' sind mit gußeisernem Support fest am Boden befestigt und an ihren beiden Enden zugeschweißt. Die Verbindung der Röhrchen r und r' mit w und w' ist ebenfalls Metall an Metall, ohne jede Gummi- oder Hanfdichtung.

D, Fig. 1 und 2, zeigt die Anwendung der Dampfheizung mit einem größeren Rohr unter den Sitzbänken, anstatt zwei kleinen: die Wärmfläche ist annähernd dieselbe, nur ist die ganze Construction einfacher und der Dampf verbreitet sich in diesem weiteren Rohre etwas schneller, was durch das Einsetzen eines kupfernen Röhrchens im Inneren ermöglicht ist, welches bei den kleineren Röhren nicht mehr angebracht werden kann. Jedes dieser Rohre ist mittelst meiner, in Fig. 5 und 6 gezeichneten patentirten Regulirventile regulirbar; man kann somit die Wärme im Coupé auf die Hälfte moderiren, indem man das Rohr auf einer Seite ganz abschließt und nöthigenfalls auch das Rohr auf der anderen Coupéseite. — An den Zwischenwänden der Coupé's sind die Regulirkästchen K (Figur 4 und 5) ersichtlich. Wenn der Porzellanknopf q (Fig. 5) oben am Punkt „warm" steht, ist das Ventil v mittelst des Hebels h geöffnet; wenn er abwärts geschoben ist auf „kalt," ist das Ventil geschlossen.

Die Röhren unter den Sitzbänken sind 1600 Millimet. lang und haben 100 Millimet. äußeren Durchmesser; sie ruhen ebenfalls in einem gußeisernen Support, welcher mittelst zwei Stellschrauben s, s (Fig. 5) das schmiedeeiserne Rohr festhält, so daß es während der Fahrt nicht vibriren kann. Diese Wärmröhren sind geschweißte schmiedeeiserne Röhren, an beiden Enden ebenfalls zugeschweißt. Alle Verbindungen sind Metall an Metall, wodurch die größte Solidität erzielt ist.

Fig. 6 zeigt eine Construction, wo das Ventil v im Inneren mittelst des Knopfes bei dem Kästchen K (Fig. 5) und des Stängelchens t und Hebels h (Fig. 5 und 6) regulirt werden kann; auch kann es durch den zweiten abwärtsgehenden Hebel h' mittelst des Griffes g und der kleinen Kurbel l von Außen durch den Conducteur oder Heizer geöffnet und geschlossen werden. Man kann also die Einrichtung treffen, daß der Passagier von Innen und der Conducteur von Außen die Ventile zu öffnen und zu schließen im Stande ist.

Bei den Waggons dritter Classe — G, Fig. 1, 2 und 10 — sind die Wärmröhren in der Mitte der zwei Sitzbänke angebracht und von 146 Millimet. Durchmesser, jedoch immer nur ein Rohr für zwei Bänke, damit die Reisenden ihr Handgepäck unter die Bänke noch unterbringen können; deßhalb werden diese Röhren ohne Absperrvorrichtun-

gen ausgeführt, oder nur von Außen absperrbar gemacht, wie Fig. 4 und 10 theilweise zeigen.

E, Fig. 1 und 2, ist ein Waggon mit mittlerer Passage ohne Seitenthüren und sehr oft ohne Coupéeintheilung, wie die amerikanischen und größtentheils auch die russischen Waggons construirt sind. Hier konnte man die Wärmröhren längs den Wänden anbringen, welche mit Gitterwerk maskirt werden, damit die Passagiere sich nicht brennen. Diese Wärmröhren von 70 Millimet. Durchmesser sind ebenfalls schmiedeeiserne, an beiden Enden zugeschweißte Röhren, und mit inneren kleineren Dampfvertheilungsröhrchen versehen; sie haben in der Mitte der ganzen Länge einen gußeisernen Kopf, in welchen der Dampf einströmt und an welchem auch das Regulirventil angebracht ist, wie Fig. 8 a und b in größerem Maaßstabe zeigen.

Unter allen Personenwagen wird, nach beiden Enden des Waggon geneigt, das Dampfleitungsrohr durchgeführt, welches man mit schlechtem Wärmeleiter umwickelt. Jedes dieser Rohre hat an jedem Ende der Waggons einen Hahn o, an welchem die Schläuche mittelst Schlauchverschraubung, wie die Schläuche bei den Feuerspritzen befestigt werden.

Diese Schläuche können entweder ganz aus vulcanisirtem Gummi mit innerer Spiralfeder hergestellt werden, wie Fig. 9 a zeigt, oder man versieht nur die Gelenke mit Gummischläuchen und bringt inzwischen ein eisernes Verbindungsrohr an, wie Fig. 9 b zeigt; ganz solid werden sie, wie Fig. 9 c zeigt, mit Kugelgelenken nach meinem Patent hergestellt. Die billigste Methode ist, sie anfangs ganz von Gummi herzustellen, wie Fig. 9 a zeigt; wenn dann der Schlauch durch längeren Gebrauch an einer Stelle undicht wird, kann man denselben zerstückeln und das schmiedeeiserne Rohr Fig. 9 b benutzen, und so die guten Schlauchstücke hierzu noch verwenden.

Bei dem letzten der zu heizenden Waggons ist an dem Schlauchhahn ein kleines Hähnchen w, Fig. 1 B, angeschraubt, das während des Heizens stets geöffnet seyn muß und durch welches das Condensationswasser mit dem cursirenden Dampf entweichen muß.

Bei sehr langen Zügen von zwölf und mehr geheizten Waggons ist es zweckmäßig, wenn der Kesselwagen in der Mitte der geheizten Waggons angeordnet wird, weil dann eine raschere und gleichmäßigere Vertheilung der Dampfcirculation ermöglicht wird, als wenn der Dampf von einem Punkt aus alle diese Waggons zu passiren hat.

Da mit ziemlicher Gewißheit anzunehmen ist, daß die Dampfheizung für die Erwärmung der Eisenbahnwaggons in Zukunft als die allgemein einzuführende gewählt werden wird und daß mit der Zeit alle

Bahnen auch hierin ein einheitliches System durchführen werden, wie sie es bereits bei vielen Einrichtungen durchgesetzt haben, so ist es jetzt schon den sich nach und nach für diese Heizung entschließenden Eisenbahndirectionen zu empfehlen, daß sie hinsichtlich des Kalibers und Gewindes der Schlauchverschraubung sich den Bahnen anschließen, welche schon eine sehr große Anzahl Waggons mit Centraldampfheizung eingerichtet haben. Bis jetzt haben alle deutschen und österreichischen Bahnen, welche die Waggons mit meiner patentirten Dampfheizung versehen ließen, ein und dasselbe Kaliber an den Schlauchverbindungen; nur die Waggons in Rußland, welche bekanntlich wegen der dortigen breiten Spurweite nie auf den deutschen Bahnen circuliren können, haben ein anderes Kaliber.

Die Ventilirung kann bei den Coupéwaggons durch die über den Thüren angebrachten Jalousien genügend hergestellt werden, wie C und D, Fig. 1, zeigen, oder auch durch eigens aufgesetzte Ventilationsröhren, wie E, Fig. 1, versinnlicht. Da weder die Fenster noch die Thüren hermetisch schließen, so wird hauptsächlich während der Fahrt stets frische Luft hereindringen, besonders wenn ein Abzug der Luft durch Oeffnen der Jalousien oder der zu diesem Zweck angebrachten Luftröhren hergestellt worden ist.

Bei diesem Anlasse empfehle ich allen verehrlichen Eisenbahndirectionen, welche sich entschließen die Dampfheizung zur Erwärmung der Waggons einzuführen, mein nach den vieljährigen Erfahrungen nun sehr vervollkommnetes und praktisch bewährtes System, und werde mich stets bemühen, die mir ertheilten Aufträge prompt auszuführen.

Augsburg, im März 1873.

CXVIII.

Die Straßen-Locomotive, ihre Bedeutung für die Industrie und für den Krieg; von Ludwig Weinrich.

An dem Problem, die Dampfkraft zum Transport auf gewöhnlichen Straßen zu verwerthen, haben sich schon Viele den Kopf zerbrochen. Ob es je gelingen wird, mit der Straßenlocomotive Personen in der dem Weltbürger des neunzehnten Jahrhunderts angemessenen Geschwindigkeit zu befördern, mag dahin gestellt seyn. Vor der Hand hat die wichtigere Frage des Gütertransportes mittelst der Straßen-Locomotive bereits eine sehr befriedigende Lösung gefunden. In England weiß man

dieß längst und macht ausgiebigen Gebrauch davon. Dagegen hat in Deutschland die Straßen-Locomotive nur ganz vereinzelt Eingang erlangt, und so kommt es, daß die für meine Zuckerfabrik[78] beschaffte Maschine noch eine der ersten war, welche in regelmäßigem Betrieb die großen Vortheile dieses Transportmittels darlegte. Sie ist von der berühmten Dampfpflug-Fabrik John Fowler und Comp. in Leeds (England) gebaut (deren Straßen-Locomotiven vor vielen anderen den bedeutenden Vorzug haben, Zahnräder von Stahl und andere wichtige Theile gleichfalls von Stahl zu haben), hat nominell 8 Pferdekräfte und wiegt leer 180 Centner. Ihr Zweck ist zunächst die Anfuhr von Zuckerrüben zur Fabrik; gewöhnlich sind ihr sechs Wagen, welche mit Ladung je circa 100 Centner wiegen, angehängt. Damit ist jedoch das Maximum ihrer Leistungsfähigkeit nicht erreicht; auf horizontaler Straße schleppt sie 1000 Centner und im langsamen Tempo 1200 Centner und darüber. Hier aber ist das Terrain sehr hügelig und die Chaussee hat stellenweise auf Strecken von 1500—2000 Fuß eine Steigung von 1 in 21 bis 1 in 17. Diese Hügel schleppt die Maschine ihre 600 Centner noch mit Leichtigkeit im schnellen Tempo hinauf. Sie ist leicht zu lenken und die Züge nehmen noch Ecken mit 15 Fuß Radius ohne Anstoß. Hindernisse für den Verkehr bieten die Transportzüge keinerlei; sie haben die lebhaftesten Straßen Prenzlau's einige siebenzig Mal passirt, auch an Markt- und Meßtagen, wo die Straßen dicht mit Fuhrwerk besetzt waren, ohne daß eine Störung entstanden wäre. Auch das Scheuen der Pferde ist nicht so schlimm, als man erwarten könnte; dadurch, daß der Zug sofort angehalten werden kann und daß ihn zwei Mann begleiten, welche scheuende Pferde vorbeiführen, ist nicht leicht ein Unglück möglich.

In allen diesen Punkten bietet der Betrieb der Straßen-Locomotive keine Schwierigkeiten. Nur die Frage nach dem Einfluß auf die Straßen rief mehrfache Bedenken hervor. In Folge dessen sandte die königl. Regierung in Potsdam eine Commission, bestehend aus den Herren Regierungs-Baurath Trepplin und Regierungs-Assessor v. Schaper hierher, um zu prüfen, welche Wirkung die Locomotive auf die Straßen habe. Der Bericht dieser Commission war durchaus günstig, und der eine Zeit lang sistirte Betrieb wurde sofort wieder gestattet.

Das Kohlenquantum, welches die Maschine verzehrt, ist sehr gering; es stellt sich auf ca. 3 Centner gute Stückkohle per deutsche Meile mit Last, und ohne Last entsprechend niedriger.

---

78 Der Herr Verfasser dieses Artikels hat die erste großartige Zuckerfabrik in der Uckermark (in Prenzlau) errichtet. A. d. Red.

Das Einnehmen von Wasser kann mittelst eines Injectors mit langem Lederschlauch aus jedem Graben ꝛc. bewirkt werden. Der Tender hält ein Quantum, welches für ca. 1 deutsche Meile Fahrt mit Last, ausreicht.

Zum Anhängen an die Locomotive können gewöhnliche Wagen verwendet werden, an welchen eine einfache Kuppelung angebracht ist; die Deichsel (Stange) wird in die Höhe geschlagen oder ganz herausgenommen. Da wo die Wagen nur mit der Locomotive gebraucht werden, empfiehlt es sich solche von der Construction der Eisenbahnlowries anzuwenden, weil diese per Achse doppelt so viel tragen können als ein gewöhnlicher Kastenwagen.

Kommen wir nun auf Groschen und Pfennige, so stellt sich die Rechnung so: Preis der 8pferdigen Maschine in Deutschland Thlr. 4100. — Davon 25 Proc. für Amortisation, Zinsen und Reparaturen = Thlr. 1025, auf 200 Arbeitstage vertheilt Thlr. 5 4 Sgr.

Löhne per Tag	„	3 15	„
Kohlen	„	4 15	„
Oel ꝛc.	„	— 26	„
Summa per Tag	Thlr.	14 —	Sgr.

Die Locomotive verrichtet die Arbeit von mindestens 9 Paar schweren Pferden; den Arbeitstag einschließlich Lohn für den Fuhrmann per Paar zu Thlr. 3 gerechnet, kosten diese 9 Paar täglich Thlr. 27, also beinahe doppelt soviel wie die Straßen-Locomotive.

Die übrigen Vortheile der Maschine gegenüber den Zugthieren sind so allgemein und in die Augen springend, daß sie kaum der Erwähnung bedürfen. Bemerkt sey nur, daß sie Menschen spart und zwar mit Bezug auf obige Zusammenstellung von 9 Mann 5. Sie bekommt weder Druse noch Influenza, sie frißt nur wenn sie arbeitet und bedarf weder Ruhe noch Nachtquartier. Die Unbilden der Witterung rühren sie nicht; das einzige was ihr zuwider, ist der Schnee.

Außer als Transportmittel ist eine Straßen-Locomotive in der mannichfachsten Weise verwendbar. Ganz besonders nützlich ist sie beim Chausseebau; sie schleppt die Steine heran, zerkleinert sie durch einen Steinkauer, und zieht schließlich die Walze über den Steindamm. Natürlich kann sie auch überall eine gewöhnliche Locomobile ersetzen.

Neben ihrer ausgedehnten Verwendbarkeit in der Industrie dürfte die Straßen-Locomotive auch zur Zeit eines Krieges von erheblicher Bedeutung seyn. Im deutsch-französischen Kriege ließ das preußische Kriegsministerium Versuche mit zwei ähnlichen Maschinen anstellen, welche von Herrn Richard Toepffer geführt wurden, und obwohl sie nicht

reine Transport-Locomotiven, sondern combinirte Straßen- und Winde-Locomotiven waren und für Operationen auf längere Strecken in Feindesland sich als zu schwer erwiesen, so machten sie sich doch sehr nützlich. In der That kann ein großer Theil der für Zwecke des Trains zu requirirenden Gespanne durch Straßen-Locomotiven ersetzt werden. Vor allen Dingen dürfte ein organisirter Betrieb mit Straßen-Locomotiven für wichtige Belagerungen zum Heranschaffen des schweren Geschützparkes und des Belagerungs-Materiales von sehr großer Bedeutung werden. Ich weise nur auf einen speciellen Fall hin. Die Beschießung der südlichen und westlichen Forts von Paris konnte erst sehr spät begonnen werden, da die Heranschaffung des Belagerungs-Materiales auf der zum Theil sehr schlechten Straße von Nanteuil sur Marne, dem Endpunkte für den Bahntransport, bis Villa-Coublay bei Versailles, eine Entfernung von ca. 10 deutschen Meilen, aus Mangel an Pferden und Wagen anfänglich nur sehr langsam von Statten gehen konnte. Später fuhren auf dieser Strecke für den Belagerungspark allein 6 bis 8000 Pferde. Berechnet man die Schwierigkeiten eines solchen Pferdetransportes im Winter, die Anlage von großartigen Stallungen, das Herbeischaffen guten unverdorbenen Futters, die kolossale Anzahl der für diesen Betrieb der Armee entzogenen Menschenkräfte u. A. m., so dürfte dem gegenüber ein Locomotiv-Park von etwa 20 bis 30 Straßen-Locomotiven, die für den Transport von Nanteuil bis Villa-Coublay genügt hätten, gut organisirt mit Relais arbeitend, eine große Verbesserung seyn. Das Herbeischaffen von Kohlen, welche nicht verderben, bietet weitaus nicht die Schwierigkeiten, wie das des Hafers, Strohes und Heues. — Jede Maschine hatte 4 Mann Bedienung, wovon 2 bei Tag und 2 bei Nacht fahren. Sie führt einen Schlafwagen mit sich, in dem sich zugleich Reservestücke und das nöthige Handwerkszeug zu kleinen Reparaturen ꝛc. befindet. Ferner ist ein Satz Kuppelungen beigegeben, womit 6—8 Wagen, je nach ihrer Ladungsfähigkeit, ausgerüstet werden. Dieß kann von den 4 Mann in wenigen Stunden bewerkstelligt werden und der Zug steht zur Abfahrt bereit.

Nicht minder werden sich die Straßen-Locomotiven im Kriege zur Entlastung der Eisenbahnen von einem Theil des Gütertransportes verwenden lassen, besonders derjenigen Linien auf die sich Alles zusammendrängt. Doch das sey den militärischen Fachleuten und der Zukunft überlassen. Wir wünschen nur, daß die Straßen-Locomotive recht bald ihren richtigen Platz ungestört in den friedlichen Zwecken der Industrie einnehmen möge.

Prenzlau, im März 1873.

CXIX.

Hartnell und Guthrie's Expansionsregulator für Locomobilen.

Nach dem Engineer, December 1872, S. 393 und Engineering, December 1872, S. 406.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Auf dem im Monate December v. J. stattgehabten Agricultural Show in London hatte die Firma E. R. und F. Turner in Ipswich eine Locomobile mit Hartnell und Guthrie's Expansionsregulator ausgestellt, von welchem schon im Jahrgang 1871 des polytechn. Journals Bd. CCII S. 1 die Rede war.

Um diesen Regulator in seiner neuen, verbesserten Einrichtung zu beschreiben, beziehen wir uns auf Figur 1 und 2, welche eine Seitenansicht bei abgenommenem Deckel, respect. den Querschnitt durch das Regulatorgehäuse darstellen.

Das Princip dieses Expansionsregulators besteht darin, daß die Regulatorgewichte direct auf das Steuerexcenter einwirken und durch dessen Verstellung eine Vergrößerung oder Verminderung des Dampfzutrittes in den Cylinder je nach der Arbeitsleistung erzielen.

Das auf die Maschinenwelle O aufgeschobene Excenter E ist mit Hülfe eines Armes N mit dem auf der Welle aufgekeilten Regulatorgehäuse verbunden und zwar durch den Drehzapfen G, um welchen das Excenter aus der gezeichneten Mittelstellung nach aufwärts oder abwärts gerückt werden kann. Um nun die selbstthätige Verstellung des Excenters von den Regulatorgewichten A und B, welche sich um die Zapfen C und D drehen können, zu erklären, so ist zunächst an einem derselben, hier an B eine Schiene I,I festgeschraubt, welche oben mit dem Drehstift K den Uförmig gebogenen Arm H aufnimmt. Die feste Verbindung dieses Armes H mit dem Regulatorgewichte B erfolgt durch die Schlitzschraube M. Der schmale, punktirt angedeutete Theil des Armes H ist nach einem Kreisbogen vom Drehpunkt D aus gekrümmt und durch einen Schlitz in dem Zapfen L hindurchgeführt, welcher in dem Excenterarm N angebracht ist.

Dieß vorausgeschickt, so wird in der gezeichneten Stellung des Regulators beim Auseinandergehen der Gewichte A und B keine Verstellung des Excenters E erfolgen, weil der Arm H einfach im Kreisbogen um den Drehzapfen D sich bewegt und dabei keine Einwirkung auf den Excenterarm N ausüben kann. Da auch die Excentricität und die Mittel-

linie des Kurbelarmes in einer Ebene liegen, so findet hierbei eine ganz unregelmäßige Dampfvertheilung ſtatt, bei welcher die Maſchine keine Arbeit leiſten kann.

Wird aber das Excenter nach Lüftung der Klemmſchraube M ſo verſchoben, daß deſſen Mittelpunkt beiſpielsweiſe von 0 nach 1 gelangt, der Arm H alſo ſo gedreht wird, daß die Klemmſchraube am unteren Ende des Schlitzes ſteht, ſo findet bei Drehung der Maſchinenwelle im Sinne des Pfeiles 1 die größtmögliche Füllung im Dampfcylinder ſtatt.

Wenn nun wegen Abnahme des Widerſtandes die Geſchwindigkeit des Regulators im Zunehmen begriffen iſt und die Regulatorgewichte auseinander gehen, ſo wird der Stift K am Arme H immer näher gegen L heranrücken, d. h. zufolge der Einwirkung des Armes H auf den Zapfen L des Armes N das Excenter E immer mehr der Nullſtellung ſich annähern, wobei ſucceſſive der Dampf immer raſcher abgeſchnitten und eine größere Expanſion im Dampfcylinder, entſprechend der Abnahme der Arbeitsleiſtung, eintreten wird.

Analog iſt die Wirkung des Regulators bei entgegengeſetzter Drehrichtung der Welle O (Pfeil 2), bei welcher vorher durch den Maſchinenwärter nach Lüftung der Klemmſchraube M das Excenter in die entgegengeſetzte Stellung (Mittelpunkt von 0 nach 2, Klemmſchraube M an das obere Ende des Schlitzes im Arme H) gebracht werden muß.

Durch verſchiedenes Anziehen der auf die Regulatorgewichte, welche unter ſich durch die abgebrochen angedeutete Stange J,J verbunden ſind, einwirkenden Federn F,F läßt ſich der Regulator ſehr raſch für mäßig verſchiedene Geſchwindigkeiten adjuſtiren.

CXX.

Rau's transparentes Manometer.

Aus der Chronique de l'industrie, Februar 1873, S. 14.

Um die Zifferblätter von Manometern, Vacuumindicatoren u. ſ. w. bei Nacht beobachten zu können, bediente man ſich ſeither ſolcher Beleuchtungsapparate, welche ihr Licht von vorn auf das Zifferblatt projicirten. Dieſe Methode hat das Unangenehme, daß ſie die Beobachtung der Indicationen des Zeigers wegen Blendung des Auges durch die Lichtquelle und wegen des Zeigerſchattens erſchwert.

Der Ingenieur Rau zu Brüſſel hat dieſe Uebelſtände, welche ſich

hauptsächlich bei Locomotiven und Schiffsdampfmaschinen bemerkbar machen, durch Beleuchtung von Innen, wie diese bei den Zifferblättern von Uhren längst eingeführt ist, beseitigt. Die Anwendung des Systemes auf ein Locomotivmanometer, nach der Construction von Schäffer und Budenberg zu Buckau-Magdeburg, ist folgende: Die Manometerbüchse wird durch einen Ansatz, in Form eines hohlen Cylinders aus dünnem Blech, verlängert. Dieser Ansatz enthält seitwärts eine mittelst eines Thürchens verschließbare Oeffnung. Der Mechanismus des Manometers selbst ist durch eine Scheidewand aus Blech geschützt, und die Zeigerachse nach Maaßgabe der Verlängerung der Büchse verlängert. Das Zifferblatt, obgleich bei Nacht transparent, erscheint bei Tage vollkommen weiß. Ungeachtet seiner 4 bis 5 Millimeter betragenden Dicke ist es noch durch einen Kautschukring gegen das Zerbrechen geschützt, eine Vorsicht welche namentlich bei Locomotivmanometern sich als zweckmäßig empfiehlt. Die zum Schutze des Manometermechanismus dienende Scheidewand ist mit einer schwalbenschwanzförmigen Führung versehen, welche eine Lampe aus Weißblech aufnimmt, die man durch die oben erwähnte Seitenthür einführt. Diese Lampe ist groß genug, um nöthigen Falles neun Stunden lang zu brennen. Die Dimensionen der Seitenthür sind der Art, daß sie die Reinigung der Rückseite des Zifferblattes gestatten. Um das Verlöschen der Lampenflamme zu verhüten, ist auf der oberen Seite der Verlängerung der Manometerbüchse ein Aspirator befestigt, welcher aus zwei vertical in einander gefügten Cylindern besteht. Die zur Speisung der Flamme nothwendige Luft tritt durch Oeffnungen welche an der unteren Seite des Ansatzes angebracht sind.

CXXI.

Verbesserter Universal-Schraubenschlüssel; Patent von E. H. Bernhardt in Döbeln (Sachsen).

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Fig. 4 und 5 zeigen die äußere Ansicht dieses Schraubenschlüssels; Fig. 6 stellt einen Schnitt nach M,N der Figur 4 dar.

Derselbe besteht im Wesentlichen aus den vier beweglichen Theilen a, b, c und d, von welchen a und b den Schaft bildend, gegen einander in der Achsenrichtung verschoben werden können. Am unteren Ende, welches im Querschnitte sich halbkreisförmig zeigt, ist a mit rechtgängigem

und b mit linksgängigem flachem Gewinde versehen. Diesem entsprechend ist auch die Hülse d mit rechts- und linksgängigem Muttergewinde ausgestattet. Die durch Drehung von d dadurch erzielte Längsverschiebung von b gegen a, wird nicht unmittelbar zur Umstellung der Schlüsselweite benutzt, sondern durch Vermittelung des Zwischenstückes c. Es ist nämlich der Theil c durch geeignete Nuth- und Federverbindung bei p gezwungen an der achsialen Verschiebung von b gegen a theilzunehmen, welche sich jedoch wegen einer bei q angebrachten Prismenführung in eine Querverschiebung umwandeln muß.

Ein großer Vorzug dieses Schraubenschlüssels besteht darin, daß man bei Construction des Zwischenstückes c, die Achse des Maules gegen die Schaftachse unter beliebig spitzen Winkel legen kann; eine Eigenschaft welche für die bequeme Handhabung des Schlüssels sehr werthvoll seyn dürfte. H. A. Hesse.

CXXII.

Richard's Stemm-Maschine; beschrieben von Joh. Zeman.

Mit Abbildungen auf Tab X.

Zum Ausstemmen vierkantiger Zapfenlöcher kennt man schon lange Maschinen, welche ihre Arbeit ganz befriedigend verrichten. Wenn ich daher die von der Firma Allen Ransome und Comp. in London gebaute, nach dem Patente des Amerikaners Richard ausgeführte Stemmmaschine in Figur 7 und 8 vorführe, so geschieht dieß wegen der eigenthümlichen Anordnung zum Drehen des Stemmeisens, um die Ecken des vierkantigen Loches oder Schlitzes herzustellen. Gewöhnlich pflegt man den Stemmeisenhalter so drehbar einzurichten, daß das Stemmeisen an dem einen Ende des Zapfenloches angekommen, nach Abstellung der Maschine mit Hülfe eines Griffes am Halter um 180 Grad gedreht werden und in dieser Stellung zurück bis zum anderen Ende des Loches schneiden kann.

Bei der vorliegenden Maschine bildet die Spindel a,a den Halter für das Stemmeisen und ist dieselbe drehbar mit dem auf- und abwärts sich bewegenden Gleitstück c verbunden. Am oberen Ende der Spindel sitzt mit Feder und Nuth die Schnurscheibe d, um welche die von der Hauptwelle ununterbrochen in Gang gesetzte Schnur e umgelegt ist. Unter gewöhnlichen Verhältnissen ist die Schnurscheibe d verhindert sich

zu drehen, da eine an derselben angegossene Nase gegen das Stängelchen b anstößt, welches durch eine bei f eingesetzte Spiralfeder stets nach aufwärts gedrückt wird. Zieht aber der Arbeiter das Stängelchen b herab und läßt es gleich wieder los, so macht die Scheibe d, ohne daß die Maschine abgestellt werden müßte, eine halbe Umdrehung bis zum Anschlag einer zweiten an d befindlichen Nase gegen das Stängelchen b, und das Stemmeisen gelangt ohne Aufenthalt in die neue Arbeitslage.

Im Uebrigen glaube ich nur noch hinzufügen zu sollen, daß das Gestell dieser Stemmmaschine nach der nun sehr beliebten Manier aus Hohlguß mit breiter Basis ausgeführt und daß die Antriebswelle recht nahe dem Boden gelagert ist, weßhalb diese Maschinen ohne zu zittern mit hoher Geschwindigkeit in Gang gesetzt werden können. (Technische Blätter, Jahrg. 1872, viertes Heft S. 255.)

CXXIII.

Wilder's Loch- und Schermaschine.

Nach Engineering, Januar 1873, S. 40.

Mit einer Abbildung auf Tab. X.

Die Eigenthümlichkeit der in Figur 9 dargestellten Loch- und Schermaschine (amerikanisches Patent von M. G. Wilder in Minden, Connecticut) besteht darin, daß der Loch- und Schneidmechanismus an derselben Seite der Maschine angebracht sind und daß der Lochstempel oder das bewegliche Scherblatt rasch eingespannt beziehungsweise ausgelöst werden kann, je nachdem die Maschine zum Schneiden oder zum Lochen von Blechen verwendet werden soll.

In der Abbildung sind Lochstempel a und bewegliches Scherblatt b zugleich zu sehen, was beim factischen Betriebe der Maschine nicht der Fall ist, da sodann einer dieser Theile losgeschraubt und bei Seite gelegt ist.

Der Lochring c und das fixe Scherblatt d sind so angeordnet, daß beide stets am Platze verbleiben, ohne die Manipulation gegenseitig zu behindern. Es findet demnach ein Ausspannen dieser Theile nur dann statt, wenn ein anderer Lochring (für kleinere oder größere Stempel) aufgesetzt respect. das Scherblatt nachgeschliffen werden muß.

Für diese einseitige Anordnung der Loch- und Schermaschine

der Vorzug in Anspruch genommen, daß dieselbe dicht an einer Wand aufgestellt werden kann, während man die zweiseitig angeordneten Loch- und Schermaschinen auf beiden Seiten zugänglich aufstellen muß, was einen größeren Raumbedarf zur Folge hat.

CXXIV.

Chenot's Vorschlag, die Reibung bei Walzwerken zu vermindern.

Aus der Chronique de l'Industrie, Februar 1873, S. 19.

E. Chenot macht den Vorschlag, bei der Construction von Walzwerken eine Modification zu adoptiren, welche allem Anschein nach die zu deren Ingangsetzung nöthige Kraft bedeutend reduciren wird. Bekanntlich absorbirt die Reibung bei Walzwerken einen großen Theil der Triebkraft. Dieser Verlust steigt in größeren Hüttenwerken bis auf 40 Procent. Es ist daher einleuchtend, daß in dieser Richtung eine große Kraftersparniß erzielt werden kann.

Gérard hat zu diesem Zweck seine sinnreichen hydraulischen Lager vorgeschlagen, welche beinahe die ganze Reibung beseitigen. Man hat auch einen großen Durchmesser der Walzenzapfen empfohlen. Chenot gibt jedoch einem Reibungsring den Vorzug, welcher die Zapfen umgibt, deren Durchmesser alsdann ungefähr 0,25 Meter betragen soll. Bei gewöhnlicher Geschwindigkeit machen die Walzen beiläufig 230 Umdrehungen per Minute, eine Geschwindigkeit welche geringer ist, als die der Waggonachsen, bei denen übrigens das in Rede stehende System gleichfalls mit Erfolg in Anwendung gebracht werden kann. Die Zapfenlager würden demnach aus zwei durch Schraubenbolzen solid mit einander verbundenen Theilen bestehen. Die der oberen Walze wären in verticalem Sinne beweglich, so daß man den Abstand zwischen den Walzen verändern könnte. Jedes dieser Lager würde mit einem Oelbehälter ausgestattet und jede mögliche Vorsicht angewendet, um das Eindringen irgend eines fremden Körpers zu verhindern.

CXXV.

Die maschinenmäßige Bereitung[79] des Flachses im Vergleich mit der Handbereitung desselben; von J. Peter, Bezirkshauptmann in Wien.

Auf allen Productionsgebieten wo die Maschine eingeführt wurde, hat sich noch immer ein Ringen ergeben zwischen der herkömmlichen Handarbeit und der neuzeitlichen Maschinenanwendung, aus welchem, wie ja nicht zu leugnen ist, meist die Maschine den Sieg davon trug; und zwar auf einigen Gebieten so vollkommen, daß sie das bloße Werkzeug gänzlich verdrängte, auf anderen doch immerhin so weit, daß das letztere auf gewisse Arten seiner Arbeitsgattung sich zu beschränken gezwungen wurde.

Man kann nicht behaupten, daß die Maschine allemal durch die technische Vorzüglichkeit ihrer Leistung die Ueberhand gewann, wohl aber immer durch ihre arbeitsparende Brauchbarkeit, ihre Oekonomie. Nicht darum ist sie in der Güterschaffung zur Herrschaft gekommen, weil sie besser, sondern darum, weil sie immer wohlfeiler leistet.

Das Gebiet der Flachsbereitung ist nun ohne Zweifel eines derjenigen Arbeitsgebiete, in welchen die Maschine nicht durch technisch bessere, sondern durch ökonomisch vortheilhaftere Leistung sich Eintritt verschafft hat; ferner zählt sie zu jenen Arbeitsgebieten, in welchen die Maschine obgleich zu vorwiegender, doch kaum zu ausschließlicher, sondern nur zu beschränkter Geltung kommen dürfte, d. h. mit Freilassung eines Stückes für das Werkzeug.

Brech- und Schwingmaschinen sind in beträchtlicherem Maaße zuerst in den vierziger Jahren in Irland, und Mitte der fünfziger Jahre in Belgien und anderwärts angewendet worden. Sie haben gegenwärtig eine Ausbreitung und Entfaltung gewonnen, daß es nicht angeht, wie noch häufig geschieht, auf die flandrische Handbereitung als die allein empfehlenswerthe hinzuweisen, denn diese ist im eigenen Lande von der mechanischen Bereitung in ziemlichem Maaße zurückgedrängt worden. In Irland werden etwa 75 Proc. der Flachsernte in Bereitungsanstalten und (einschließlich einer beschränkten Handmaschinenbereitung) 25 Proc. mit der Hand gereinigt; in Belgien kommen fast 50 Proc. der Flachs-

[79] Unter maschinenmäßiger Bereitung ist hier voraus die mechanische Bereitung z. B. in Bereitungsanstalten, also die Maschinenschwingerei mit Riemenbetrieb zu verstehen, da die Handmaschinenschwingerei doch nur von nebensächlicher Bedeutung ist.

ernte auf Maschinenarbeit mit Riemenbetrieb, 10 Proc. auf Handmaschinen und kaum mehr als 40 Proc. noch auf die Handschwingerei.

Gewiß ist, daß Handflächse höher werthgeschätzt werden als Maschinenflächse.[80] Der qualitative Unterschied, was Reinheit, Weichheit, Glanz der Faser und Zertheilung des Bastes anbelangt, ist bis 20 Proc. zu Gunsten der Handflächse, und die Preise folgen dem Unterschiede. Doch gilt dieß, was wohl zu bemerken, nur von jenen Flächsen welche schon als Rohflachs ein ausgezeichnetes Erzeugniß waren, also von den von Natur feinen Flächsen.

Die relative Mangelhaftigkeit des Maschinenflachses gegenüber dem auf flämische oder holländische Art bereiteten Handflachse ist in der That im wörtlichen Sinne so greifbar, daß die Kundigen an einer dargereichten Flachsriste, mit geschlossenen Augen, durch den bloßen Griff fast unfehlbar zu erkennen vermögen, ob er Maschinen- oder Handflachs ist.

Diesen relativ mangelhaften Arbeitseffect hat keineswegs das maschinenmäßige Brechen, sondern das maschinenmäßige Schwingen. Insbesondere rügt man an den in Irland und Belgien üblichen Schwingmaschinen, welche sich als das vorzüglichere System Anerkennung verschafft haben:

1) daß sie den Flachs an den Enden der Riste überarbeiten (zerschlagen), in der Mitte aber zu wenig reinigen;

2) daß sie die Faser reißen;

3) daß sie im Flachse Knotungen verursachen, wodurch er reichlicher zu's Werg geht und minder werth wird; überhaupt, daß sie einen größeren Gewichtsverlust an Langflachs erzeugen.[81]

Wie einfach nämlich auch die Schwingarbeit nur aus wiederholten schlichten Strichen oder Schlägen sich zusammensetzt, so sind die technischen Vorzüge des verständigen Schwingens (teillage intelligent) vor dem maschinenmäßigen doch sehr bedeutend; denn der Schwingschlag des Handschwingers ist elastischer und geht von einer Kraft aus, welche nicht

---

[80] Flächse welche auf der Maschine (gebrecht und) geschwungen sind, heißen Maschinenflächse; solche die mit der Hand geschwungen sind, gleichviel ob das Brechen mittelst Werkzeuges oder Maschine geschah, heißen Handflächse.

[81] Der lässige Handschwinger bringt zwar wenig fertig, schont aber den Flachs und macht eine große Ausbeute an Langflachs; der lässige Maschinenschwinger zerschlägt und verdirbt den Flachs zu Werg.

nur den gefällten Schlag und seinen Widerstand empfindet, sondern als Reflex der Empfindung sofort Maaß und Ziel der Bewegung verändern kann; der Schwingschlag des Handschwingers ist eine Bewegungscurve (a b), während er von der Maschine in einer fast unbeweglichen Senkrechten geschieht.

Dem gegenüber kommen aber der mechanischen Schwingerei andere technische und ökonomische Vorzüge zu, welche bedeutend genug sind, um ihre Zukunft zu sichern:

1) sie schont die Kräfte des Arbeiters, welcher sonst mit dem Schwingbeil eine der ermüdendsten Arbeiten zu leisten hatte;

2) sie läßt ihm beide Hände frei, so daß er sie ausschließlich zum Handhaben des Arbeitsstoffes (Wenden u. s. f.) auf's Nützlichste verwenden kann;

3) an derselben Partie Rohstoffes schafft sie eine gleichmäßigere Arbeit; [82]

4) sie erheischt weniger Arbeitskräfte und begnügt sich mit minder geübten;

5) sie arbeitet wohlfeiler, weßhalb sie für geringere Flächse, welche die Kosten des Handschwingers nicht ertragen könnten, sehr vortheilhaft ist;

6) sie arbeitet wohlfeiler und schneller: denn ein Handschwinger schlägt in der Minute höchstens 20 mal und macht im Tag 3 Kil. fertig, die Maschine kann über 2000 mal schlagen (wobei freilich nicht alle Kraft ausgenutzt wird) und macht 12 — 18 Kil. rein, weßhalb sie vorgezogen wird, wenn der Markt mit dem Product befahren werden soll.

Die beiden letzten Vorzüge der mechanischen Schwingerei sind nicht selten von entscheidender Bedeutung. Schlägt z. B. der Flachs zu kurz aus, um mit Vortheil handgeschwungen zu werden, so kann dennoch die Flachsernte des Landes, welche sonst theilweise der Verwüstung anheimfallen würde, für die Spinnerei brauchbar gemacht werden; in solchen Fällen pflegt in der That in Belgien eine sehr vermehrte Beschäftigung

---

[82] In diesem Sinne ist es richtig, was Felhoen-Pequerian (Recherches et expériences) sagt: „Die mechanische Schwingerei ist darin der Handschwingerei überlegen, daß ihre Ausbeute an Langflachs aus demselben Flachsstroh bei allen Arbeitern annähernd dieselbe ist. Von der Handschwingerei wäre dieß zu viel verlangt; denn die Kraft des Armes welcher das Schwingbeil führt, ist selbstredend bei jedem Arbeiter eine andere, der eine reinigt den Flachs etwas mehr, der andere etwas weniger; die Ausbeute ist bald höher bald geringer, ihrer Güte nach bald geschmeidiger bald spröder. Allein was hier ein natürlicher Mißstand ist, wäre dort reine Fahrlässigkeit."

in den Bereitungsanstalten einzutreten. [83] Ferner kann gegenwärtig das geringere Werg, welches vor 20 Jahren in den belgischen Spinnereien kaum beachtet, sondern als werthlos dort verworfen (an manchen Orten verbrannt) wurde, gegenwärtig, so kurz es ist, durch die mechanische Schwingerei gut gereinigt werden und gibt nun einen Spinnstoff, welcher sich zu einem noch recht guten Garn verbrauchen läßt, wodurch dem Lande ein Werth von jährlich 1 — $1\frac{1}{2}$ Millionen Francs erhalten bleibt.

Die schnellere Arbeit der mechanischen Bereitung ist aber von besonderer Bedeutung z. B. bei sinkender Tendenz der Flachspreise; hier gilt es, sollen die Flachsspeculanten nicht in große Verluste gerathen, die Rohvorräthe so bald als möglich zu realisiren, und dazu ist die Bereitungsanstalt eine gern angerufene Aushülfe.

Die Raschheit der Arbeit ist ferner von Werth im Beginn des jährlichen Herbstgeschäftes; denn sehr häufig erzielen dann die ersten am Markte Erscheinenden die besten Preise, weil die Spinnereien ihre Vorräthe aufgezehrt haben und ihre dringendsten Bedürfnisse zu decken suchen; [84] dieser Grund ist z. B. in Holland, wo die Ernte wegen der Samengewinnung ohnedieß später fällt als in Belgien, für die Einführung der mechanischen Schwingerei von solcher Bedeutung, daß davon eine erfolgreichere Concurrenz mit den belgischen Flächsen bedingt wird, obschon Holland hinlängliche und geschickte Handarbeitskräfte besitzt. [85]

Die technischen und ökonomischen Resultate der mechanischen und werkzeugmäßigen Schwingerei stellen sich auf das Klarste durch eine ziffermäßige Vergleichung heraus. Wiederholt und mit aller Sorgfalt hat man in Belgien solche Vergleichungen durchgeführt; ein Beispiel davon ist folgendes.

Von einer Partie Röstflachs d. i. von Flachs welcher auf demselben Acker geerntet und derselben Röste unterworfen worden, unterzog man 100 Kil. der mechanischen und andere 100 Kil. der Handbereitung westflandrischer Art; der Arbeitsstoff war ein edler Mittelflachs, und das Ergebniß wie folgt:

---

[83] Kortryker Handelskammerbericht v. J. 1868.

[84] So bewirkte die Erschöpfung der Spinnerei-Vorräthe i. J. 1868 von October bis December eine Preissteigerung des Flachses um 50 Proc.

[85] Der Nachtheil holländischer Flachseigner in Folge verspäteter Anfuhr beträgt nicht selten 20—25 Proc. (Mededeelingen van het Bestuur der Maatschappij ter bevordering der Vlas-Industrie, No. 3 p. 9.)

100 Kil. handgeschwungen, ergaben:

Langflachs:	25 Kil.	à 3,50 Fr., werth	87 Fr.	50 C.
Werg:[86]	7 Kil.	Toppen à 0,14 Fr. . . .	0 Fr.	98 C.
	2 „	Schüdders à 0,30 Fr. . . .	0 Fr.	65 C.
	2 „	Snuiten à 0,65 Fr. . . .	0 Fr.	30 C.
	½ „	Kammerlingen à 1,10 Fr. . . .	0 Fr.	55 C.
		zusammen:	90 Fr.	95 C.

100 Kil. mechanisch geschwungen, ergaben:

Langflachs:	23½ Kil.	à 3 Fr., werth	70 Fr.	50 C.
Werg:	8 Kil.	Toppen à 0,12 Fr. . . .	0 Fr.	96 C.
	2 „	Schüdders à 0,30 Fr. . . .	0 Fr.	60 C.
	1 „	Snuiten à 0,60 Fr. . . .	0 Fr.	60 C.
		zusammen:	72 Fr.	66 C.

Die Handbereitung ergab also einen Productenwerth von 90 Fr. 93 C.
die mechanische einen solchen von nur . . . . . 72 Fr. 66 C.
die technische Ueberlegenheit der ersteren über die letztere erreicht somit für 100 Kil. Röstflachs einen Werthausdruck von . . . . . 18 Fr. 27 C.

Die 100 Kil. welche handgeschwungen wurden, gaben eine Ausbeute von 25 Kil. Langflachs zum Preise von 3 Fr. 50 C. pro Kil., also . . . . . 87 Fr. 50 C.
außerdem an Werg, welches gewohnheitsgemäß vom Handschwinger dem Eigenthümer des Flachses verabfolgt wird:

2 Kil.	Schüdders	à 0,30 Fr.	0 Fr. 60 C.	
2 „	Snuiten	à 1,65 Fr.	1 Fr. 30 C.	
½ Kil.	Kammerlingen	à 1,10 Fr.	0 Fr. 55 —	2 Fr. 45 C.
			zusammen Brutto-Ertrag	89 Fr. 95 C.

Die Arbeitskosten beliefen sich auf 0,60 Fr. per Kil. Langflachs, also bei einer Ausbeute von 25 Kil. auf 15 Fr. — C.

Dazu 7 Kil. Toppen (das schlechteste Werg welches dem Arbeiter überlassen wird) à 0,14 Fr. = 0,98 Fr. — 98 C.

Bleibt ein Reinertrag von 73 Fr. 97 C.

---

[86] Toppen sind das Fallwerg welches sich beim Vorschwingen ergibt (émonchures de la dernière qualité); Schudders das Fallwerg am Reinschwingstand (émonchures de moyenne qualité), von schudden = secouer; Snuitjes oder Snuiten das Werg welches der Feinschwinger auszieht (émonchures de première qualité); Kammerlingen ergeben sich bei der Aufmachung (opmaking, bottelage) und sind werthvoller als Hechelwerg (étoupes de peignage).

Dagegen ergaben die 100 Kil. Röstflachs, welche der mechanischen Bereitung unterzogen wurden, eine Ausbeute von 23½ Kil. à 3 Fr., also 70 Fr. 50 C.

Die Kosten betrugen an Geldleistung per Kil. Ausbeutung 0,25 Fr., daher für 23½ Kil. 5,80 Fr.

Hierzu kommt der Werth des Werges, welches übungsmäßig ganz dem Besitzer der Anstalt verbleibt, nämlich:

8 Kil. Toppen	à 0,12 Fr.	0 Fr. 96 C.	
2 „ Schüdders	à 0,30 Fr.	0 Fr. 60 C.	
1 „ Snuiten	à 0,60 Fr.	0 Fr. 60 C.	
	daher Arbeitskosten		8 Fr. 04 C.
	Bleibt ein Reinertrag von		62 Fr. 46 C.
Die Handschwingerei ergab rein			73 Fr. 97 C.
die mechanische Schwingerei dagegen			62 Fr. 46 C.
blieben zum Vortheil der Handbereitung . . .			11 Fr. 51 C.
Während also die technische Ueberlegenheit der Handbereitung			18 Fr. 27 C.
erreichte, betrug die ökonomische weniger, aber immerhin doch			11 Fr. 51 C.

In solchem Falle wird kein belgischer Flachsinhaber seinen Röstflachs der mechanischen Bereitung übergeben, er müßte denn aus sonstigen Gründen, z. B. durch die Nothwendigkeit rasch zu verwerthen, dazu bestimmt werden.

Ist aber der Flachs schon von Natur von geringerer Güte, d. h. ist die Faser, sie werde nun mit der Maschine oder mit der Hand gereinigt, nicht hochfein, und geht sie reichlicher in's Werg, so werden die Differenzen, was Ausbeute und Werth der Faser anlangt, für die beiden Bereitungsarten in engere Grenzen zurücktreten, ja vielleicht ganz verschwinden, während die Kosten, weil sich der Flachs im Verhältniß zu seiner Ausbeute schwer arbeitet, zwar auch für beide Bereitungsweisen, aber mehr zu Ungunsten der Handbereitung steigen.

Als technisches Resultat ergibt sich:

100 Kil. Röstflachs, handgeschwungen, gaben:

Langflachs:	20½ Kil. à 2,50 Fr., werth		50 Fr. 75 C.
an Werg:	8 Kil. Toppen à 0,10 Fr.		0 Fr. 80 C.
	1½ Kil. Schüdders à 0,26 Fr.		0 Fr. 39 C.
	1½ Kil. Snuiten à 0,56 Fr.		0 Fr. 84 C.
	zusammen:		52 Fr. 78 C.

100 Kil. Röstflachs, mechanisch bearbeitet, ergaben:

Langflachs:	20 Kil. à 2,40 Fr., werth	48 Fr.		
an Werg:	9 Kil. Toppen à 0,08 Fr. . . .	0 Fr.	72	C.
	1½ Kil. Schüdders à 0,24 Fr. . . .	0 Fr.	36	C.
	½ Kil. Snuiten à 0,50 Fr. . . .	0 Fr.	25	C.
	zusammen:	49 Fr.	33	C.
	Das technische Resultat ist hier nicht mehr als zu Gunsten der Handbereitung; das wirthschaftliche Ergebniß:	3 Fr.	45	C.

100 Kil. Röstflachs, mechanisch bearbeitet, gaben eine Ausbeute von 20 Kil. à 2,40 Fr.

	macht einen Brutto-Ertrag von	48 Fr.		
Die Kosten sind im Gelde 0,30 Fr. per Kil., also				
für 20 Kil.		6 Fr.	00	C.
„ 9 Kil. Toppen à 0,08 Fr.		0 Fr.	72	C.
„ 1½ Kil. Schüdders à 0,24 Fr.		0 Fr.	36	C.
„ ½ Kil. Snuiten à 0,50 Fr.		0 Fr.	25	C.
		7 Fr.	33	C.
	Bleiben rein	40 Fr.	67	C.

100 Kil. Röstflachs, handgeschwungen, ergaben:

20½ Kil. à 2,50 Fr., macht		50 Fr.	75	C.
an Werg zweiter und dritter Qualität:				
1½ Kil. à 0,26 Fr.		0 Fr.	39	C.
1½ Kil. à 0,56 Fr.		0 Fr.	84	C.
	Brutto-Ertrag:	51 Fr.	98	C.
Die Kosten betragen 0,70 Fr. per Kil. Langflachs, macht für 20½ Kil.		14 Fr.	70	C.
dazu 8 Kil. Toppen à 0,10 Fr.		0 Fr.	80	C.
	Kosten zusammen:	15 Fr.	50	C.
	Bleiben rein:	36 Fr.	48	C.
Die mechanische Bereitung ergab rein		40 Fr.	67	C.
die Handbereitung ergab dagegen rein		36 Fr.	48	C.
bleibt zu Gunsten der ersteren ein Vortheil von		4 Fr.	19	C.

D. h. trotz eines technischen Nachtheiles (Minderwerthes des Productes) von 3,45 Fr. per 100 Kil. Röstflachs, ist es um 4,19 Fr. per 100 Kil. Röstflachs wirthschaftlich vortheilhafter, die mechanische Bereitung eintreten zu lassen, oder mit anderen Worten: der Arbeitswerth welcher durch die mechanische Bereitung erspart wird, ist um 4,19 Fr.

per 100 Kil. Röstflachs größer als die Werthminderung des Productes durch dieselbe im Verhältniß zur Handbereitung.

In solchen Fällen wird dann die mechanische Bereitung so gewiß vorgezogen werden, als Gewinn und Concurrenz die Production reguliren.

Es ist also wirthschaftlich, die Anwendung der Hand- oder mechanischen Bereitung je nach der Qualität des Rohflaches, erstere beim besten, letztere bei mittlerem und ordinärem Gut eintreten zu lassen.

Diese Ansicht ist auch schon in Belgien ausgesprochen worden. [87]

Wahrscheinlich wird die Handbereitung deßhalb sich sehr beträchtlich beschränken und allgemein der mechanischen Schwingerei weichen müssen, ähnlich wie die Handreinigung der Baumwolle nur ausnahmsweise für die besten Sorten angewendet, in der Regel aber durch den Wolf (Teufel) oder die Flackmaschine ersetzt wird. [88]

Dieser Proceß wird durch die fortschreitende Verbesserung der Flachsbereitungsmaschinen, deren diese noch sehr fähig und bedürftig sind, durch erhöhte technische Ausbeutungsfähigkeit was Menge und Güte der Faser anbelangt, jedenfalls begünstigt werden.

Man denke nur an die Geschichte der Rübenzuckerfabrication, daß bis zum Jahre 1845 die Darstellung von 1 Ctr. Rohzucker 20 Ctr. grüne Rüben, zehn Jahre später aber nur noch $12^1/_2$ Ctr. Rüben erforderte.

Aehnlich, wenn auch nicht mit so außerordentlichen Differenzen, mag es mit der die Flachsbereitung betreffenden maschinenmäßigen Technik (und dem von entsprechender Cultur abhängigen Fasergehalt des Flachses) noch kommen.

Die Aufnahme der mechanischen Flachsbereitung wird ferner, abgesehen von fortschrittlich verbesserter Technik, befördert:

a) durch Mangel an Arbeitskräften (Kostspieligkeit derselben) für die Handschwingerei, sey es, daß die gehörige Zahl von Kräften überhaupt, oder doch von tauglichen und willigen Kräften fehle; [89] die Landbevölkerung ist im Allgemeinen sehr wenig geneigt, die flandrische oder holländische Handschwingerei aufzunehmen;

b) durch eine Landauftheilung zu Gunsten des mittleren oder großen

---

[87] Kortryker Handelskammerbericht v. J. 1868.

[88] Karmarsch's mechanische Technologie, vierte Auflage, S. 1049.

[89] Je mehr z. B. Irland durch die Auswanderung tauglicher Kräfte beraubt wurde, desto mehr mußte die Flachsbereitung der Maschine anheimfallen, wie dieß in der That in ungewöhnlichem Maaße der Fall ist.

Besitzes, ohne Vorherrschen des Gesinde- oder Innleutewesens (ein Fall welcher zum Theil mit dem vorhergehenden zusammenfällt);

c) durch Concentrirung des Flachshandels in größeren Händen; hierin und im Verhältnisse sub b) liegt der Grund der Erscheinung, daß von den westflandrischen (Lys-) Flächsen, bekanntlich der kostbarsten Sorte, schon 75 Proc. mechanisch, und nur mehr 25 Proc. mit der Hand bereitet werden, während von den nächst werthvollen blauen Flächsen Ostflanderns (bei zwergwirthschaftlicher Landvertheilung und kleinen Händen) noch 80 Proc. der Hand- und nur erst 20 Proc. der mechanischen Bereitung zufallen;

d) durch landesübliche Unzweckmäßigkeit oder Schleuderhaftigkeit der Bereitung;

e) durch schon vorhandene Arbeits- und Unternehmungstheilung auf dem Gebiete der Flachserzeugung;

f) durch Entwickelung des Sinnes für Unternehmungstheilung überhaupt, durch Unternehmungslust und Eintritt in die neuzeitliche Geldwirthschaft (also durch wirthschaftliche Entwickelung überhaupt);

g) durch Production eines geringeren Stengelflachses;

h) durch sehr reichlichen Flachsbau, besonders für den Handel (Ulster);

i) durch wohlfeile Communicationsmittel (Canalschifffahrt in Belgien, gute Straßen ꝛc.).

Umstände hingegen, welche für Erhaltung oder Aufnahme der rationellen Handbereitung, also gegen Einführung der mechanischen Bereitung Einfluß haben, sind:

α) hinreichende, der Handbereitung kundige und gewohnte oder doch dazu geschickte Arbeitskräfte; aus diesem Grunde wird z. B. in Holland zäher als in Belgien, besonders in Westflandern an der Handschwingerei gehalten;

β) Vorherrschen der Zwerggüter, deren Inhaber (Eigenthümer, Pächter) die Flachsbereitung als winterliche Füllarbeit ausüben (Württemberg);

γ) reichliches Hausgesinde oder Innleutschaft auf mittleren und größeren flachsbauenden Gütern. Weil nämlich in den beiden letzten Fällen, welche gewöhnlich mit einer minder entwickelten Geldwirthschaft zusammenfallen, die häusliche Bereitung gar nicht oder nur sehr gering bewerthet zu werden pflegt, so will der Bauer für seinen Rohflachs ziemlich dasselbe Einkommen erzielt haben, welches ihm der Verkauf des zubereiteten Flachses einbringt, d. h. die Bereitungsanstalt sollte eine Arbeit zahlen, die nicht geleistet wurde; noch weniger hat er Ursache die

mechanische Lohnbereitung anzugehen. (Ein in Oesterreich und Deutschland sehr häufiger Grund für den Fehlschlag von Bereitungsanstalten, z. B. im Böhmerwald, Oberösterreich u. s. w.)

δ) Vorhandenseyn einer Classe kleiner, capitalarmer Flachshändler, die zugleich Schwinger sind (Keut=ers in Ostflandern);

ε) Aufkäuferhandel (z. B. im ganzen herzynischen Flachsgebiet);

ζ) Production hochfeiner Flächse;

η) beschränkte Production für den Hausgebrauch;

ϑ) schlechtes Communicationswesen;

ι) Mangel an tauglichen, frei verfügbaren Motoren.

Wägt man die Momente ab, welche nach Obigem für und wider die beiden Bereitungsarten in verschiedenen Gegenden eintreten, so ergibt sich, daß noch an vielen Orten die Handbereitung eine hinreichend dauerhafte Bestandfähigkeit sich zusprechen darf, um eine Einwirkung im Sinne ihrer rationellen Veredlung zu rechtfertigen, wenn es auch kaum zweifelhaft seyn kann, daß für die große Masse des Handelsflachses die mechanische Bereitung in Zukunft doch zur allgemeinen Geltung kommen muß.

Zweierlei mag noch als volkswirthschaftliche Wirkung der mechanischen Bereitung — ob günstiger oder ungünstiger Art, beurtheilt sich nach den örtlichen Verhältnissen — bemerkt werden:

Eine Folge der Einführung mechanischer Bereitung ist, unter sonst nicht ungünstigen Umständen, die ermöglichte Ausdehnung des Flachsbaues; so trat in Belgien eine Verdoppelung der mit Flachs besetzten Ackerarea, großentheils als Folge der Bereitungsanstalten, seit 20 Jahren (i. J. 1846 nur 29,879 Hektaren, i. J. 1866 aber 57,045 Hektaren) ein, so daß die Handbereitung nach öfter wiederkehrenden Notizen in den belgischen Handelskammerberichten, obgleich die mechanische Bereitung 50 Proc. der Flachsernte an sich gezogen hat, kaum an Umfang und Bedeutung einbüßte. Wir finden eine erstaunliche Elasticität in der Ausdehnung des Flachsbaues in Irland wo die mechanische Bereitung überwiegend ist, dagegen eine verhältnißmäßige Stetigkeit desselben in Holland bei ausschließlicher Handschwingerei.

Endlich neigt die mechanische Bereitung, im Gegensatze zur Maschine, im Allgemeinen nicht zur städtischen Concentrirung, woran sie der voluminöse Rohstoff hindert; sie ist also geeignet, den Zug der ländlichen Bevölkerung zur städtischen Volksanhäufung zu vermindern [90] und der Landwirthschaft die sommerlichen Arbeitskräfte ebenso zu erhalten wie die Handbereitung.

[90] Kortryker Handelskammerbericht v. J. 1868.

CXXVI.

Ueber die Verwerthung der Abgangsseifenwässer; von F. Heuze.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Die Verwerthung der bei öffentlichen Waschanstalten und vielen Industriezweigen massenhaft abgehenden Seifenwässer, namentlich die Abscheidung der in diesen Wässern an das Alkali der Seife gebundenen Fettsäuren, ist bereits vielfach versucht worden, indessen mit wenig Erfolg. Gegenwärtig lassen denn auch die meisten Seifenconsumenten ihre einmal verwertheten Seifenwässer fortfließen. Es hat dieß seinen Grund weniger in der mangelnden Einsicht der Industriellen, als in den technischen Schwierigkeiten welche sich beim Ansammeln des Schlammes und der Abscheidung des darin enthaltenen werthvollen Fettes in den Weg stellen. Die vielfach empfohlenen Methoden, Sammeln des Seifenwassers in Bottichen, Zersetzen der Seife, Absitzenlassen u. s. w. können nur auf kleine Mengen concentrirter Seifenwässer Anwendung finden, wie etwa in Wollwäschereien. Bei öffentlichen Waschanstalten jedoch, welche täglich 150 bis 200 Kilogrm. Seife bei etwa 60,000 bis 70,000 Litern Wasser verbrauchen, ist die Anwendung derartiger Methoden absolut unmöglich.

Es empfiehlt sich in solchen Fällen zum Sammeln des Schlammes, die abgehenden Seifenwässer mit einem anhaltenden Strome Kalkwassers durch den in Figur 10 dargestellten Apparat durchfließen zu lassen. Derselbe besteht aus einer Tonne A, welche bis etwa zur Hälfte mit gelöschtem Kalke beschickt wird. Während durch das Rohr d, die Tonne A und das Abflußrohr e ein regulirbarer Strom Wasser passirt, welcher Kalk dem Apparate B zuführt, ergießt sich gleichzeitig in diesen durch a das zu entseifende Wasser in einem continuirlichem Strome, welcher bei b seinen Abfluß findet. Man hat nun nur nöthig, den am Boden des Gefäßes B angesammelten Schlamm durch Lüften der Stöpsel c in untergestellte Filtrirkörbe D abzulassen und für einen beständigen Kalkzufluß zu sorgen. Die in den Körben angesammelte Kalkseife wird mit Salzsäure oder Schwefelsäure und Wasserdampf zersetzt, worauf die erkaltete Masse wieder in Filtrirkörbe gebracht, ausgewaschen und durch Abtropfenlassen und nachheriges Pressen von Wasser befreit wird. Die hierdurch resultirende Fettmasse ist nun noch keineswegs für die Fettpresse rein genug. Sie enthält bei dem Schlamm einer öffentlichen Waschanstalt zwischen 40 bis 50 Procent unzugehörige Stoffe, wie Sand, Holzstückchen und Cellulose, so daß die Gewinnung des Fettes durch Pressen durchaus

keine lohnende Operation ist, abgesehen von den dazu erforderlichen theuren Apparaten.

Entschieden lohnender ist die Gewinnung des Fettes durch Deplacirung mit Schwefelkohlenstoff, welche Methode bereits mehrfach in Anwendung gebracht ist. Einen hierzu ganz besonders geeigneten Apparat zeigt Figur 11; derselbe besteht aus dem Wasserkessel A und dem in A befindlichen Kessel B, welcher zur Aufnahme des Fettes bestimmt ist. C ist der Recipient für den Fettschlamm, D das Kühlgefäß und E der Behälter für den Schwefelkohlenstoff. Nachdem der Cylinder C durch a mit Schlamm beschickt ist, welcher auf einem Siebboden zwischen den beiden Entleerungsöffnungen K und l eine Unterlage findet, wird aus dem Gefäß E durch den Hahn i Schwefelkohlenstoff zugelassen. Derselbe löst das in dem Schlamm enthaltene Fett und führt dasselbe durch e in den Kessel B. Hierin verdampft der Schwefelkohlenstoff und steigt durch das Rohr b in die Kühlvorrichtung D, wodurch derselbe verdichtet in C gelangt und wieder Fett mit sich nach B führt. Nachdem auf diese Weise der Schlamm entfettet ist, werden die Hähne e, f, g und h geöffnet, während gleichzeitig die Hähne c, d und i geschlossen werden. Hierdurch tritt aus A Wasserdampf durch g in C, treibt den Schwefelkohlenstoff durch h aus, welcher sich dann mit dem in B verdampfenden gemeinschaftlich in E ansammelt. K und l sind Oeffnungen zum Entleeren des Cylinders C. Bei dieser Anordnung des Apparates wird nicht nur sämmtliches Fett gewonnen, sondern auch der Verlust von Schwefelkohlenstoff auf ein Minimum herabgedrückt, vorausgesetzt daß dem Kühlgefäße D die erforderliche Menge kalten Wassers durch m zugeführt wird. Das in B befindliche Fett bedarf nun noch der Reinigung, welche in gewöhnlicher Weise vorgenommen werden kann.

CXXVII.

Barometer mit selbstthätigem Registrirapparat.

Mit einer Abbildung auf Tab. X.

Hr. Prof. Dr. Rühlmann beschrieb in der Versammlung des hannoverschen Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 20. December 1872 ein sehr sinnreich construirtes Barometer mit selbstthätigem Registrirapparat, construirt vom Director der Leipziger Sternwarte, Hrn. Prof. Bruhns. Redner machte darauf aufmerksam, daß schon i. J.

1821 ähnliche Apparate bekannt gewesen seyen, und daß später P. Secchi in Rom schöne derartige Ausführungen vollzogen habe.

Der in Figur 3 versinnlichte Apparat besteht in Folgendem:

A ist ein feiner ungleicharmiger Waagebalken mit Regulirgewicht; B ist ein Barometerrohr, welches an die eine Seite des Balkens angehängt ist, und unterhalb in ein offenes Queckſilbergefäß C taucht. An der anderen Seite des Balkens bei K ist ein Zeichenstift angebracht. Ferner ist U eine Pendeluhr, welche mittelst Trieb in eine Zahnstange Z greift. Diese Zahnstange verschiebt, der Zeit entsprechend, eine Tafel T, welche vor dem Zeichenstift zart auf Rollen läuft. Die Tafel T wird für den Gebrauch mit eingetheiltem Papier bespannt.

Die Function des Instrumentes ist nun sofort klar: Durch den schwankenden Barometerstand tritt eine Hebung und Senkung des Barometerrohres B und damit eine Bewegung des Waagebalkens ein; durch den größeren Hebelarm nach der Seite K wird diese Bewegung von dem Zeichenstift auf der daran vorbeiziehenden Tafel vergrößert wiedergegeben.

Es ist außerdem die Einrichtung getroffen, daß die Zeit auf der Tafel durch Punkte markirt wird, und daß ein zartes Hämmerchen von Zeit zu Zeit einen kleinen Schlag gegen die Barometerröhre ausübt, und so das Anhaften, resp. die Adhäsion des Queckſilbers hindert. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1873, Bd. XVII S. 58.)

CXXVIII.

Theoretische Betrachtungen über lenkbare Luftballons; von Prof. Dr. H. Helmholtz.

Aus den Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1872 S. 289.

Obgleich wir die Bewegungsgesetze von tropfbaren und gasartigen Flüssigkeiten in Form von Differentialgleichungen ausdrücken können, sind wir doch nicht im Stande, diese Gleichungen so weit zu integriren, daß wir daraus den Widerstand berechnen könnten, welchen Luft oder Wasser einem sich durch sie hinbewegenden Körper von complicirter Gestalt entgegensetzen.

Die Frage nach der Größe dieses Widerstandes kommt aber sehr wesentlich in Betracht, wenn es sich darum handelt, sey es ein Schiff, sey es einen Ballon zu construiren, welche durch Vermittelung irgend

welcher Bewegungsapparate fortbewegt werden sollen. In solchen Fällen gibt der Widerstand der Luft gegen die Ruder, Schaufeln, Schrauben oder andere Bewegungsorgane, welche man anwendet, die forttreibende Kraft, derselbe Widerstand gegen den Körper des Schiffes oder des Ballons die widerstehende Kraft. Von dem Verhältnisse beider Kräfte zu einander wird schließlich die Geschwindigkeit der Fortbewegung abhängen, die man erreichen kann.

Für eine Classe dieser Apparate, nämlich für die Schiffe, liegt aber eine große Menge empirischer Erfahrungen vor, und zwar bei sehr mannichfach abgeänderten Constructionsformen gewonnen. Wir wissen, wie viel Arbeit wir verwenden müssen, um durch Ruder, Schaufelräder oder Schrauben einem Boot oder Schiff eine gewünschte Geschwindigkeit zu ertheilen. Auch läßt sich annehmen, daß nahezu die vortheilhaftesten Formen sowohl für den Schiffskörper selbst, als für die Größe und Form der genannten Bewegungsorgane schon gefunden sind. Für die Luft liegen uns nur die Vögel als Beispiele solcher Fortbewegungsmaschinen bis jetzt vor, außer den wenigen, bisher noch nicht zu erheblichen Leistungen gediehenen Versuchen mit Ballons.

Ich will hier zu zeigen versuchen, wie sich mittelst eines passenden Gebrauches der hydrodynamischen Gleichungen die an Schiffen gemachten Erfahrungen auf die entsprechende Aufgabe für die Luft übertragen lassen.

Die hydrodynamischen Gleichungen, wie sie schon längst von Euler aufgestellt, später von Navier, Poisson und Stokes mit Berücksichtigung der Reibung der Flüssigkeiten modificirt worden sind, haben allerdings bisher noch wenig technisch verwerthbare Resultate gegeben, da Integrale denselben sich nur für wenige der einfachsten Fälle der Bewegung geben lassen. Ja sie scheinen sogar für eine Reihe von Fällen falsche Resultate zu geben, nämlich für alle solche Fälle, wo die Strömung der Flüssigkeit um eine scharfe Ecke oder Kante biegt. Ich habe in einer früheren Arbeit[91] nachgewiesen, daß die Abweichungen zwischen den berechneten und beobachteten Resultaten in diesen Fällen darauf beruhten, daß man in der theoretischen Behandlung der genannten Gleichungen bis dahin den Umstand nicht berücksichtigt hatte, daß der Druck im Inneren einer Flüssigkeit nicht negativ werden darf. Das wird er aber nach der Aussage der Gleichungen überall da, wo die Geschwindigkeit der Flüssigkeit sehr groß wird. Bei continuirlicher Flüssigkeitsbewegung um eine scharfe Ecke herum würde aber an dieser die Geschwindig-

---

[91] Monatsberichte der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, vom 23. April 1868.

keit positiv unendlich, der Druck negativ unendlich. Daraus folgt, daß um eine scharfe Ecke herum die Bewegung einer tropfbaren oder gasartigen Flüssigkeit nicht continuirlich seyn kann, sondern daß sich von einer solchen Kante aus eine Fläche, von mir Trennungsfläche genannt, ausbildet, welche, sey es ruhende und bewegte Flüssigkeit, seyen es Flüssigkeitsschichten, deren tangentielle Geschwindigkeiten endliche Differenzen haben, von einander scheidet. Berücksichtigt man diesen Umstand, so finden sich in der That in denjenigen Fällen, wo die Integration der hydrodynamischen Gleichungen gelingt, [92] Bewegungsformen der Flüssigkeiten, die mit den wirklich beobachteten in guter Uebereinstimmung sind. Erst aus diesen Untersuchungen ergibt sich dann auch der wahre Grund desjenigen Theiles des Widerstandes eines in Flüssigkeit bewegten Körpers, welcher proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit wächst.

Ich bemerke noch, daß die erwähnten Trennungsflächen eine Art labilen Gleichgewichtes besitzen und das Bestreben haben, sich in Wirbel aufzurollen. Durch die Existenz solcher Wirbel wird die von mir beschriebene discontinuirliche Art der Flüssigkeitsbewegungen am leichtesten und häufigsten sichtbar.

Ich bemerke aber weiter noch, daß allerdings zwischen tropfbaren und gasartigen Flüssigkeiten der Unterschied besteht, daß jene unter Einwirkung von Druck ihr Volumen sehr merklich verändern. Da wir es aber bei der vorliegenden Frage nur mit dem offenen Luftmeere zu thun haben, und die Luft nach allen Seiten hin frei entweichen kann, ferner, wie sich zeigen wird, die vortheilhaftesten Resultate gerade mit den geringeren Geschwindigkeiten der Flügel oder Schrauben zu gewinnen sind, so kommen nur diejenigen Druckunterschiede in Betracht, welche durch die Beschleunigungen der bewegten Lufttheile bedingt sind, und diese so wie die von ihnen abhängige Volumenänderung der Luft sind zu vernachlässigen, so lange die erzeugten Geschwindigkeiten im Vergleich mit der Schallgeschwindigkeit zu vernachlässigen sind. Das wird bei den Bewegungen, auf die sich unsere Betrachtungen beziehen, immer vorauszusetzen seyn, und wir dürfen uns deßhalb erlauben, die Dichtigkeitsveränderungen der Luft zu vernachlässigen und dieselbe wie ein uncompressables Fluidum zu behandeln.

Ich bezeichne im Folgenden mit u, v, w die Componenten der Geschwindigkeit der Flüssigkeit, genommen nach den Richtungen der rechtwinkeligen Coordinatachsen für den Punkt x, y, z und die Zeit t, mit

---

92 Man s. auch: Kirchhoff, zur Theorie seiner Flüssigkeitsstrahlen, in Borchardt's Journal für Mathematik, Bd. LXX.

p den Druck und mit ε die Dichtigkeit des Fluidum an demselben Punkte und zur selben Zeit. Ferner sey k die Reibungsconstante. Dann sind die Gleichungen der Bewegung eines incompressablen Fluidum

$$\frac{du}{dx} + \frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} = 0. \quad \ldots \quad 1.$$

$$-\frac{1}{\varepsilon}\frac{dp}{dx} = \frac{du}{dt} + u\frac{du}{dx} + v\frac{du}{dy} + w\frac{du}{dz} - k\left\{\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2u}{dy^2} + \frac{d^2u}{dz^2}\right\} \quad \ldots \quad 1a$$

so wie die beiden anderen, die aus 1a. entstehen, wenn man entweder u mit v und x mit y, oder u mit w und x mit z vertauscht.

Dazu kommen dann die Grenzbedingungen für die Oberfläche des eingetauchten Körpers und der sonst noch etwa vorhandenen festen Wände. In den meisten Fällen können wir die Theilchen einer reibenden Flüssigkeit als an den genannten festen Oberflächen festhaftend betrachten; d. h. analytisch ausgedrückt, die Werthe von u, v, w an der Grenzschicht der Flüssigkeit sind gleich denen, die für die oberflächlichen Theile des festen Körpers gelten.

Wenn wir nun für irgend eine Art der Bewegung einer Flüssigkeit theoretisch oder experimentell die Werthe von u, v, w gefunden haben, welche den genannten Bedingungen genügen, und wir gehen zu einer anderen Flüssigkeit über, deren Reibungscoefficient K, deren Dichtigkeit E ist, und bezeichnen die Coordinaten ihrer Punkte mit X, Y, Z, die Zeit mit T, die Geschwindigkeitscomponenten ihrer Theile mit U, V, W, den Druck mit P, und setzen dann

$$K = qk \quad \ldots \quad 2.$$

$$E = r\varepsilon \quad \ldots \quad 2a.$$

$$U = nu \qquad X = \frac{q}{n}x$$

$$V = nv \qquad Y = \frac{q}{n}y$$

$$W = nw \qquad Z = \frac{q}{n}z$$

$$P = n^2r \qquad T = \frac{q}{n^2}t$$

wovon q, r und n constante Factoren sind, so erfüllen die mit großen Buchstaben bezeichneten Größen ihrerseits ebenfalls das System der oben aufgestellten Bedingungen, wie man leicht sieht, wenn man dieselben statt der mit kleinen Buchstaben bezeichneten Größen in die obigen Gleichungen

setzt. Es findet sich dann jedes Glied jeder der Gleichungen mit demselben constanten Factor multiplicirt, nämlich jedes von Gleichung 1 mit $\frac{n^2}{q}$, jedes von 1a. mit $\frac{n^3}{q}$. Indem man diese Factoren forthebt, findet man die Gleichungen 1. und 1a. wieder. Von den drei Constanten sind q und r durch die Natur der beiden Flüssigkeiten nach den Gleichungen 2. und 2a. gegeben, n aber ist willkürlich. Die linearen Dimensionen der zweiten Flüssigkeit werden also im Verhältniß $\frac{q}{n}$ vergrößert seyn; die der sie begrenzenden Wände und der in sie eingetauchten festen Körper müssen in demselben Verhältniß vergrößert gedacht werden, um die Grenzbedingungen zu erfüllen.

Da die Oberflächen wachsen wie $\frac{q^2}{n^3}$, und der Druck wie n^3r, so wächst der Gesammtdruck auf entsprechende Flächen wie q^2r. Der Gesammtdruck multiplicirt mit der Geschwindigkeit der Fläche, die auf das n fache gesteigert ist, gibt das Verhältniß der Arbeit, die in gleicher Zeit aufgewendet werden muß, um den veränderten Apparat zu bewegen, dieses ist q^2nr.

CXXIX.

Bericht über das Telegraphensystem Großbritanniens; von R. S. Culley, Oberingenieur der brittischen Telegraphen.

Aus dem Journal télégraphique, t. II p 19 und 39; durch das polytechn. Centralblatt, 1873 S. 156.

1) Die Batterien. — In den brittischen Stationen werden die Batterien von Daniell und von Leclanché verwendet. Jeder Stromkreis erhält seine besondere Batterie für sich, ausgenommen, wenn die Drähte nur kurz sind und nahezu den nämlichen Widerstand haben. Wenn es wesentlich ist, daß die Batterie tragbar sey, so benutzt man die folgende Abänderung der Daniell'schen Batterie, welche sich als ökonomisch und kräftig erwiesen hat. Ein mit einem Deckel versehener Trog aus Teck-Holz ist durch Glas- oder Schieferplatten in Fächer abgetheilt und gut mit Marineleim überstrichen. Die Fächer sind durch eine poröse Porzellanplatte von ¼ Zoll (6 Millimet.) Dicke in Unterabtheilungen getheilt. Die gegossenen Zinkplatten haben 4 Zoll (10

Centimet.) Höhe und 2 Zoll (5 Centimet.) Breite; die dünnen Kupferplatten messen 4 Quadratzoll (25 Quadratcentimet.). Ein Kupferstreifen ist in die Zinkplatte eingegossen und an die Kupferplatte angenietet; dabei wird das in die Zinkplatte eingegossene Ende des Streifens vorher verzinnt, damit man sicherer auf einen guten Contact rechnen kann. Die Zinkplatte wird in der oberen Abtheilung des mit einer verdünnten Lösung von Zinkvitriol gefüllten Faches aufgehängt; das Glas für die Kupferplatte wird mit einer gesättigten Lösung von Kupfervitriol gefüllt und Kupfervitriolkrystalle von Haselnußgröße werden auf seinen Boden gelegt. Der jährliche Verbrauch an Kupfervitriol für jedes Element beträgt etwa 1,45 Pfd. (etwa 650 Grm.). Wenn die Batterie nicht tragbar zu seyn braucht, so werden dieselben Elemente einzeln in rechteckige Fächer aus Ebonit gesetzt. Das Diaphragma besteht aus einer rechteckigen porösen Zelle. Bei den durch Kabel geschlossenen Stromkreisen und bei denjenigen in welchen der automatische Apparat von Wheatstone benutzt wird, zeigte es sich als wünschenswerth, den inneren Widerstand der Elemente der Daniell'schen Batterien zu vermindern, und man verwendet zu diesem Behufe gewöhnliche cylindrische Zellen. Eben so wird die große Sorte der Elemente von Leclanché in einigen Fällen für die eben erwähnten Stromkreise verwendet, und voraussichtlich wird sich der Gebrauch derselben noch erweitern. Für die kleinen Stationen, welche nicht viel Telegramme zu versenden haben, hat man die kleine Sorte der Elemente von Leclanché für sehr zweckmäßig erachtet, um so mehr, als diese Batterie, vorausgesetzt daß bei ihr die Verdunstung verhütet wird, während mehrerer Wochen und selbst während mehrerer Monate sich selbst überlassen werden kann. Auf den Linien mit mangelhafter Isolation, deren Zahl zur Zeit nur sehr gering ist, hat man gefunden, daß man jenem Uebelstande besser durch die Vergrößerung der Elemente, als durch die Vermehrung ihrer Zahl begegnen kann. Das Zink wird zwar nicht amalgamirt, aber man sorgt dafür, daß es weder durch Blei, noch durch Eisen verunreinigt ist. Der Kupfervitriol ist sehr rein und wird von der Telegraphenverwaltung besonders bereitet. Es ist vorgeschrieben, daß die Krystalle nicht größer als eine kleine Haselnuß seyn dürfen. Man braucht sie daher nie zu zerdrücken und sie lösen sich leicht und gleichmäßig.

2) Die Apparate. — Wegen der kurzen Zeit welche verstrichen ist, seitdem die brittische Postverwaltung das Material der Telegraphen-Gesellschaften übernommen hat, deren jede ihr besonderes Apparatsystem hatte, befinden sich gegenwärtig noch sehr verschiedene Apparate im Dienst. Der größte Theil der Arbeit wird mittelst des von den Gebrüdern

Siemens verbesserten Morse'schen Druckapparates bewältigt, welchen man erforderlichen Falles mit dem Relais von Siemens ausrüstet. In den Poststationen der Dörfer, für deren Dienst geübte Beamte nicht gehalten werden können, benutzt man die elektromagnetischen Zeigerapparate von Wheatstone. Die Verwendung des Typendruckapparates von Hughes ist noch sehr beschränkt, soll aber ausgedehnt werden. Der automatische Apparat von Wheatstone, dessen Leistung sehr bedeutend ist, verbreitet sich immer mehr, und läßt große Erfolge für die Telegraphie hoffen.

Die längsten Linien sind die von London nach Cork und von London nach Aberdeen, welche eine Länge von 430 bis 560 engl. Meilen (700 bis 900 Kilometer) haben. Auf diesen Linien wird leicht und regelmäßig mit einem bloßen Linienstrome gearbeitet, ohne daß man, wie auch die Witterung sey, irgend ein Relais anzuwenden brauchte.

Ein inneres Telegramm enthält etwa 40 Worte. Innerhalb einer Stunde hat man auf einer einzigen Linie, von London nach Manchester, 150 solche Telegramme befördert. Das automatische System ist besonders vortheilhaft für die Beförderung der Zeitungstelegramme; die Gebühren für diese Zeitungstelegramme sind sehr mäßig und deßhalb wird eine große Menge Correspondenzen für die Presse durch den Telegraph befördert und unter die Hauptstädte vertheilt.[93] Jeder der für

---

[93] Aus einem dem British Quarterly Review entnommenen Artikel der wissenschaftlichen Beilage zur Leipziger Zeitung vom 29. December 1872 mag hierüber Folgendes hinzugefügt werden: Der jetzt zwei Jahr alte Preßverein (Press Association) bildete sich 1870 bei dem Uebergange des Telegraphenwesens an den Staat, hauptsächlich zu dem Zwecke, die Provinzialblätter mit Neuigkeiten aus allen Theilen des Landes zu versorgen; doch ist seine Thätigkeit nicht allein hierauf beschränkt. Vor seinem Entstehen übermittelten die Telegraphencompagnien selbst allnächtlich den Provinzialblättern eine Summe von Neuigkeiten, aber sie waren weder systematisch zusammengestellt, noch so gedrängt, wie die Empfänger wünschten. Der neue Verein kaufte sofort Hrn. Reuter sein ausschließliches Recht ab, Telegramme in die Provinz zu versenden. Die Depeschen werden jetzt, sowie sie bei Tag oder Nacht ankommen, nach dem Vereinsbureau in London befördert, gleichzeitig mit ihrer Ablieferung an die Londoner Blätter, und unverzüglich per Draht an alle Provinzialblätter spedirt, mit welchen Contract besteht. Für eine andere ebenso wichtige Classe von Tagesneuigkeiten, die Parlamentsberichte, besteht ein vollständiges Arrangement. Der Preßverein hält eine Anzahl von Berichterstattern in jedem der Parlamentshäuser; ihre Berichte werden von den Häusern aus nach den Provinzen telegraphirt, sowie sie in's Reine geschrieben sind. Der Londoner Correspondent eines Journals, der sich einen speciellen Draht gesichert, hat das Alleinrecht zur Benutzung nach einer bestimmten Abendstunde, gewöhnlich 6 Uhr, und er telegraphirt den Inhalt der Abendblätter möglichst ausführlich, außer er hätte einen für die Leser seines Journals besonders interessanten Stoff, in welchem Falle er sich auf den Preßverein verläßt, daß er einen hinreichenden Vorrath allgemeiner Neuigkeiten senden werde. Der Preis, welcher jetzt für diese Bequemlichkeit an das Post- und Telegraphenamt zu zahlen ist, beträgt 500 Pfd. Sterl. jährlich. Vor dem Uebergange an diese Behörde kostete es 750 Pfd. Sterl. Die alten Telegraphengesellschaften entmuthigten geradezu die Benutzung des Drahtes

diesen Dienst bestimmten Drähte bildet eine Omnibus-Linie, welche bisweilen bis sechs Stationen enthält, und man bedient sich dabei der Translation und des Zweigsprechens, um diese Omnibus-Linien mit anderen entfernteren Drähten zu verbinden. Die Zeichengeber der Centralstation in London stehen einer unmittelbar neben dem anderen, und der durchlochte Papierstreifen durchläuft der Reihe nach jeden Zeichengeber, um in ihm telegraphirt zu werden; dabei läßt man zwischen je zweien dieser Zeichengeber stets eine ausreichende Länge des Papierstreifens frei, um den Unterschieden Rechnung zu tragen, welche sich in der Schnelligkeit der Beförderung merklich machen.

Für den Morse-Apparat hat man eine besondere Anordnung gewählt. Die Zeichen auf demselben werden nicht durch (positive oder negative) Ströme von stets gleicher Richtung hervorgebracht, welche abwechselnd hergestellt und unterbrochen werden, sondern durch (Wechsel-) Ströme von wechselnder Richtung, von denen der eine den Hebel des (polarisirten) Relais an den Arbeitscontact heranzieht und der andere ihn an den Ruhecontact zurückführt und an diesem festhält. Der Leitungsdraht ist daher beständig von einem Strome durchflossen. Wenn die Linie während der Zwischenräume zwischen der Sendung zweier auf einander folgender Signale stromfrei ist, so gibt es für die Empfindlich-

---

zu Preßnachrichten, und daher steht die Menge des telegraphischen Stoffes in englischen Blättern noch heute in keinem Verhältniß zu dem, was in New-Yorker und anderen amerikanischen Blättern alltäglich und als etwas Selbstverständliches zu Tage tritt.

In England sind jetzt, unter der kräftigen Leitung des Hrn. Scudamore, den Journalen besondere Erleichterungen geboten. Die Taxe für Preßneuigkeiten ist 1 Shilling für jedes Hundert Worte, wenn die Depesche zwischen 6 Uhr Abends und 9 Uhr Morgens eingereicht wird, und 1 Shilling für jede 75 Worte zwischen 9 Uhr Morgens und 6 Uhr Abends. Weitere und zwar große Ermäßigungen treten ein, wenn ein Correspondent die nächtliche Depesche an mehrere Blätter gleichzeitig abgehen läßt. Wünscht z. B. ein Correspondent in Manchester eine und dieselbe Botschaft an sechs Londoner Blätter gleichzeitig zu übermitteln, so zahlt er nur für das erste Exemplar die volle Taxe, für alle folgenden nur 2 Pence für 100 Worte, oder, wenn die Abfertigung zwischen 9 Uhr Morgens und 6 Uhr Abends fällt, 2 Pence für 75 Worten. Kostet z. B. eine Depesche von 2000 Worten für ein einzelnes Blatt 1 Pfd. St., so kann dieselbe für 1 Pfd. St. 16 Sh. 8 P. an sechs verschiedene Blätter abgelassen werden, gleichviel ob dieselben an einem oder an verschiedenen Orten erscheinen. In kleinen Städten bestehen keine Veranstaltungen zum Empfangen und Ablassen langer Zeitungsberichte, aber die Postbehörden halten sich für verbunden, befähigte Personen für den Zweck dahin zu deputiren, wenn 24 Stunden vorher die Anzeige gemacht wird, daß ein derartiges Bedürfniß vorhanden sey. Diese zunehmenden Erleichterungen, in Verbindung mit der vermehrten Sorgfalt, welche jetzt auf die Correctheit der telegraphischen Mittheilungen und auf die Vermeidung von Verzögerungen verwendet wird, werden ohne Zweifel bald eine ausgedehntere Benutzung des Telegraphen für das Zeitungswesen herbeiführen. Keinen besseren Beweis für die steigende Benutzung des Telegraphen von Seite der Presse kann es wohl geben, als den Umstand daß, während das Postamt 1870 im zweiten Quartal für Preßdepeschen 5585 Pfd. St. 3 Sh. 10 P. einnahm, 1871 in dem gleichen Zeitraume die Einnahme bereits auf 9080 Pfd. St. 1 Sh. 11 P. gestiegen war.

keit des Relais eine Grenze, denn ein sehr empfindliches Relais würde durch die kleinsten Stromverluste der zunächstliegenden Leitungen ansprechen und falsche Zeichen geben. Wenn dagegen die Linie während jener Zwischenräume von einem entgegengesetzt gerichteten Strome durchlaufen wird, so ist jene Empfindlichkeitsgrenze nicht mehr da, und ein Apparat welcher fein genug ist, um die den Stromverlusten der anderen Drähte entsprechenden Zeichen erkennen zu lassen, gibt doch genau alle die Zeichen wieder, welche auf seinem eigenen Drahte befördert werden. Denn wenn der Strom, welcher in jenen Zwischenräumen die Linie durchläuft, dieselbe Richtung hat wie der umgekehrte Telegraphirstrom, so unterstützt er den letzteren beim Festhalten des Relaishebels; hat er dagegen dieselbe Richtung wie der Telegraphirstrom, so vermag er, doch nur bei ausreichender Stärke, den ihm entgegengesetzt gerichteten Strom zu neutralisiren und den Relaishebel zu bewegen. Erfahrungsgemäß arbeiten mangelhafte Leitungen, welche bei der gewöhnlichen Telegraphirmethode nur schwer zuverlässig zu bedienen sind, mittelst der Wechselströme sehr sicher. In der Praxis benutzt man den einfachen Strom nur für Linien, deren Länge 120 engl. Meilen (192 Kilometer) nicht erreicht. Längere Linien können zwar bei schönem Wetter mit einfachem Strom regelmäßig arbeiten, bei feuchter Luft hingegen nur schwierig. Der Vorzug der Wechselströme hat sich seit der Uebernahme der Telegraphen besonders bei einer großen Anzahl unvollkommen isolirter Leitungen merklich gemacht, welche bis dahin mit einfachem Strome arbeiteten. Seit diesem Wechsel in der Betriebsweise werden Leitungen mit Erfolg benutzt, welche vorher fast ganz unbenutzt waren.

Alle Stationen sind mit Untersuchungs-Kästen ausgerüstet, in welche die Drähte eingeführt und durch Schrauben unter einander verbunden sind. Dabei kann man bequem einen Apparat von einer Linie an eine andere schalten und eben so leicht die Stromläufe ändern, was oft nöthig ist. Alle Hauptstationen besitzen Widerstandsrollen und Galvanometer.

3) Die Erdleitungen oder die Ableitungsmittel für Stromverluste sind, wie der Verf. glaubt, nur in England in Gebrauch. Findet der Strom eine Ableitung zur Erde, so werden die Zeichen nur schwächer und man kann den Stromverlust durch Verstärkung der Batteriekraft wieder gut machen. Tritt aber der Strom auf einen anderen Draht über, so vermischen sich die auf beiden Drähten gegebenen Signale, und das läßt sich durch Verstärkung der Batterie nicht beseitigen, sondern verschlimmert sich mit dieser. Die Ableitung des Stromes von einem Draht zum anderen ist also wesentlich störender als der Stromverlust durch Ableitung vom Draht zur Erde. Es ist daher vor-

theilhaft, die Stromverluste abzufangen und sie zur Erde zu führen, indem man einen Eisendraht zwischen zwei Leitungsdrähte legt; dann werden zwar die Zeichen schwächer, aber man kann dem durch Verstärkung der Batterie begegnen, ohne das Arbeiten auf den anderen, auf derselben Säule liegenden Drähten zu stören. Wirksamer werden diese Erdleitungen an die Schraubenmuttern der Isolatoren oder an den eisernen Trägern der letzteren angelöthet, welche zu diesem Behufe mit einem verzinnten eisernen Stifte versehen sind. Der Erdleitungsdraht muß an dem Träger befestigt werden, nachdem dieser an der Säule fest gemacht ist, und da läßt er sich leichter an den kleinen eisernen Stift, als an die Masse des Trägers anlöthen. Wenn die Erddrähte nicht an die Isolatorenmuttern angelöthet werden, so müssen sie in allen Fällen sicher zwischen die Mutter und die Unterlegscheibe verschraubt werden. Von dem an den Seiten der Säule befestigten Hauptdrahte laufen Bindedrähte nach links und rechts nach den verschiedenen Isolatoren. Will man bei Verwendung von hölzernen Trägern nicht auf die Isolation, welche das Holz gewährt, verzichten, so können die Erddrähte knapp um den Träger gewickelt oder in eine Rinne gelegt werden; sie müssen aber so nahe als möglich an die Säule gelegt werden, damit ein auf den Träger herabfallender Leitungsdraht sie nicht berühren kann. Sie werden dann zwischen den Kopf des Bolzens, durch welchen der Träger an der Säule befestigt wird, und der Unterlegscheibe desselben festgeschraubt, so daß der quer durch das Holz entweichende Stromtheil eben so gut wie der auf dessen Oberfläche fortgehende zur Erde abgeleitet werden kann. Es ist klar, daß der Draht weder mit Firniß, noch mit Theer angestrichen seyn darf. Diese Befestigungsweise ist aber nicht so wirksam als die erstere, und die Isolirfähigkeit des Holzes bietet bei feuchtem Wetter keine große Hülfe. Wenn nur auf der Spitze der Säule ein einziger Leitungsdraht liegt, so sind die Erdleitungen weder nöthig, noch zweckmäßig; denn Stromabzweigungen können nicht in andere Drähte übergehen; sie werden abgefangen, ehe sie sie erreichen, denn der Träger dieses am oberen Ende der Holzsäule sitzenden Drahtes steht durch die Säule mit der Erde in Verbindung.

Solche Erdleitungen sind aber mehr schädlich als nützlich, wenn sie nicht eine gute Verbindung mit der Erde herstellen, sich vielmehr zwischen ihnen und der Erde ein Widerstand befindet. Man muß daher einen dicken Erddraht an der Säule anbringen und denselben unten in Spiralwindungen herumlegen, aber dafür sorgen daß er nicht etwa getheert wird. Stehen die Säulen auf Felsen oder Viaducten, so sind keine Erdleitungen anzuwenden; wenn man aber in diesen Fällen einen Schutz

der Leitungsdrähte für nöthig hält, so kann man einen nicht isolirten Draht von einer Säule zur anderen spannen und an der nächsten und passendsten Stelle mit der Erde verbinden.

Wenn es nach längerer Trockenheit zu regnen anfängt, so ist manchmal die Vermischung der Signale ärger, als in den nächsten Tagen; denn die Erdleitungen sind in dem noch trockenen Boden theilweise isolirt.

Werden die Erdleitungen bis zur Spitze der Säulen geführt und überragen sie diese noch etwas, so bilden sie gute Blitzableiter.

In England haben sich solche Erdleitungen so zweckmäßig zur Beseitigung der Vermengung der Signale verschiedener Drähte erwiesen, daß sie jetzt fast auf allen Linien angewendet werden. Alle aus den Vorrathskammern gelieferten Holzträger sind mit Drähten versehen, welche die Verbindungen mit den Erdleitungen vermitteln sollen. Die Erdleitungen sind allgemein eingeführt worden, trotz eines aus einer unvollkommenen Kenntniß des ihnen zu Grunde liegenden Principes entsprungenen heftigen Widerspruches, welcher sich durch die Unwirksamkeit derselben in einigen Fällen, wo sie nicht gut ausgeführt worden waren, kräftigte.

4) Die Isolatoren. — Auf den Linien von einer Länge unter 100 engl. Meilen (160 Kilometer) sind einfache Glocken-, für längere Linien Doppelglocken-Isolatoren in Gebrauch. Die Isolatoren werden, bevor sie aus dem Magazin geliefert werden, einer Prüfung unterzogen. In einem mit Blei ausgelegten Troge befindet sich ein Rechen, in welchen die Porzellanglocken passen; die Glocken werden umgestürzt und der Trog bis $\frac{1}{2}$ Zoll (13 Millimet.) unter dem Rande mit angesäuertem Wasser gefüllt. Der Rand ist leicht mit Fett, Paraffinöl oder Terpenthin bestrichen, damit das Wasser ihn nicht übersteigt, und das Glocken-Innere wird nahezu mit Wasser vollgefüllt. Der eine Pol einer Batterie von 250 Daniell'schen Elementen wird nun mit dem Blei des Troges verbunden, während der andere Pol nach einem isolirten Zeichengeber geführt wird; ein sehr feines Galvanometer (in vielen Fällen ein Reflexions-Galvanometer) wird in den Stromkreis eingeschaltet. Man taucht nun in rascher Folge den Leitungsdraht in das in jedem Isolator befindliche Wasser und erkennt durch den Nadelausschlag, wenn einer derselben fehlerhaft ist. Nach der Prüfung müssen die Isolatoren sehr sorgfältig abgetrocknet werden. Vor dem Versuche muß man sich genau überzeugen, ob die Isolatoren nicht etwa mit einer Schicht Fett oder Paraffin überzogen sind, weil das Fett das Wasser abstößt und so die Isolation unterstützt, das Paraffin aber die Isolation beträchtlich vermehrt.

Um den Werth verschiedener Sorten von Isolatoren zu prüfen, steckt man sie auf Träger, welche von allen Seiten gleichmäßig dem Regen ausgesetzt werden, und prüft sie bei beständig feuchtem Wetter, am liebsten auf folgende Weise. Man befestigt an einer Säule so viel Isolatoren, als man passend findet, wenigstens aber von jeder Sorte zehn; man verbindet sie durch einen Draht, welcher den Liniendraht ersetzt, und fügt noch einen zweiten, von dem ersten unabhängigen Draht hinzu, an den Schraubenmuttern der Isolatoren, um durch ihn die Verbindung mit der Erde zu ersetzen und den Uebergang des Stromes von dem einen Drahte auf den anderen zu ermitteln. Damit der Versuch genaue Resultate gebe, sind folgende Vorsichtsmaßregeln zu empfehlen: man setze die Säule von nicht unter 20 Fuß (6 Met.) Höhe in einen freien, nicht gegen Wind und Wetter geschützten Raum; man setze die Träger, auf welche die Isolatoren befestigt werden sollen, in 2 Fuß (60 Centimet.), die Isolatoren aber in 1 Fuß (30 Centimet.) Abstand von einander; man reihe nicht alle Isolatoren derselben Sorte neben einander, sondern lasse sie möglichst mit Isolatoren der anderen Sorten abwechseln, damit sie alle in gleicher Weise dem Wetter ausgesetzt werden. Man muß dafür sorgen, daß der die Linie darstellende Draht knapp anschließend und gleichmäßig um jeden Isolator gewickelt werde, und daß er auf seiner ganzen Länge dieselbe Dicke habe; denn der Stromverlust tritt an den Stellen auf, an denen der Metalldraht die Isolatoroberfläche berührt. Womöglich werde jede Reihe von zehn Probe-Isolatoren in zwei Halbreihen zu je fünf zerlegt. Liefert die Prüfung nicht für jeden Isolator jeder Halbreihe das nämliche Ergebniß, so steht zu befürchten daß einer derselben fehlerhaft ist und deßhalb beseitigt werden muß, um das Ergebniß nicht zu fälschen. Es ist nicht nöthig daß die Verbindung jeder Reihe mit dem Versuchszimmer durch besondere, durch einen Ueberzug von Gutta-percha oder dergl. isolirte Drähte hergestellt wird, weil deren Oberfläche mehr oder minder feucht werden und deren Isolation selbst mehr variiren würde, als die der Isolatoren. Man spannt daher nur einen Draht und legt ihn mit der Hand von einer Reihe an die andere. Nur selten fällt der Regen reichlich und auf die Dauer gleichmäßig; oft bemerkt man bei einem nur fünf Minuten dauernden Versuche starke Unterschiede in der Feuchtigkeitsmenge. Ist man daher mit allen Reihen durch, so beginnt man den Versuch in umgekehrter Folge, und nur bei Uebereinstimmung beider Versuche ist das Ergebniß gut. Da durch diese Prüfungen weniger der absolute Widerstand der verschiedenen Probe-Isolatoren, sondern nur ihr relativer Werth festgestellt werden soll, so braucht man nicht mit dem Rechnen

nach Einheiten Zeit zu verlieren, sondern man kann einfach die Ablenkungen der Nadel notiren, um die Prüfungen so schnell als möglich und unter möglichst gleichen Verhältnissen durchzuführen; doch fallen selbst bei der größten Vorsicht die Versuche oft sehr unregelmäßig aus.

Im Allgemeinen sind nicht diejenigen Isolatoren die besten, welche noch neu die Prüfung bestehen, sondern diejenigen welche am besten den Einfluß der Luft und der Feuchtigkeit aushalten. Daher müssen die Versuche einige Monate fortgesetzt werden. Bei aller Vorsicht sind doch die Versuchsergebnisse nie ganz befriedigend; die einzig wahre Prüfung besteht in der Befestigung von zwei Drähten auf derselben Säule, auf eine Strecke von 10 engl. Meilen (16 Kilomet.) oder mehr, und in der 6monatlichen Prüfung derselben an allen feuchten Tagen.

5) Die Drähte. — Für gewöhnlich ist galvanisirter Eisendraht Nr. 8, von 0,170 Zoll (4,3 Millimet.) Dicke in Gebrauch; für kurze Linien nimmt man Draht Nr. 11, von 0,125 Zoll (3 Millimet.), für lange Linien Draht Nr. 4, von 0,240 Zoll (6,1 Millimet.) Dicke; diese Maaße sind fast dieselben, wie sie in Frankreich üblich sind, 4, 3 und 5 Millimet. [93] Bei der Auswahl des Drahtes berücksichtigt man mehr seine Dehnbarkeit und Biegsamkeit, als die zu seiner Dehnung erforderliche Kraft. Man muß ihn bis 18 Proc. seiner Länge ausdehnen und ihn wiederholt hin und her biegen können, ehe er bricht. Es scheint ausgemacht, daß ein einmal auf seinen Unterstützungen befestigter Draht nur an fehlerhaften Stellen oder ganz nahe an Löthungen reißt. Man hat daher für gut befunden, Löthungen und aus gleichem Grunde auch Bindestellen zu vermeiden, und läßt den Draht in möglichst langen und zusammenhängenden Adern fabriciren. Der 4 Millimet. dicke Draht wird wenigstens in 400 Yards (360 Met. etwa) langen Adern gezogen, und die Fabrikanten sollen ihn in so langen Adern liefern, als die Transportverhältnisse gestatten. Um unganze und fehlerhafte Stellen zu entdecken, wird er einem viel größeren Zuge ausgesetzt, als den er später auszuhalten hat. Dabei verschwinden zugleich die Fehlerstellen durch das Abbrechen. Bei den ersten zu diesem Behufe angestellten Versuchen wurde der Draht am Fuße der Säulen ausgelegt, an jedem Ende festgehalten und mit der Hand rechtwinkelig zu seiner Längsrichtung gezogen, bis man fühlte daß er sich gedehnt habe.

---

[93] Hier vermuthet die Red. unserer franz. Quelle einen Irrthum in dem (englischen) Originale; dem Draht von 5 Millimeter Dicke würde Nr. 6 des engl. Drahtmaaßes entsprechen, Nr. 4 aber nahezu dem von 6 Millimeter Dicke. Aus einer Tabelle auf S. 83 der Nr. 1 von Bd. I des Journal of the Society of Telegraph Engineers geht aber hervor, daß die im Text angegebenen Nummern und Stärken zu dem Birmingham Wire Gauge (nach Latimer Clark) gehören.

Wenn übrigens zwei Drähte durch den Wind zur Berührung gebracht werden, so machen Rauhheiten und andere Unregelmäßigkeiten der Oberfläche und besonders die Bindestellen sie dazu geschickt, in Berührung mit einander zu bleiben. Das eben besprochene Dehnverfahren vermindert zugleich, indem es diese Rauhheiten beseitigt, die Wirkung des Windes auf die Drähte. Wenn ein ausgedehnter und ein nicht gedehnter Draht von übrigens gleicher Beschaffenheit parallel nebeneinander aufgehängt werden, so wird der nicht ausgedehnte vom Winde in Bewegung versetzt, während der andere ruhig bleibt. Letzterer bietet also beträchtlich weniger Anlaß zu Berührungen.

Die vom brittischen Postdepartement angestellten Versuche zeigen: 1) daß der Draht in möglichst langen Adern hergestellt werden muß, ohne Löthungen oder Bindungen; 2) daß er bis auf 2 Proc. seiner Länge gedehnt werden muß, bevor er auf die Säulen gelegt wird, damit die Fehler abbrechen und die Rauhheiten verschwinden; 3) daß die Bindestellen möglichst geringe Dicke haben müssen, damit sie sich berührende Drähte nicht festhalten. Die sogenannte Britannia-Bindung, welche darin besteht, daß man die beiden Drähte nach leichtem Umbiegen ihrer Enden mit diesen einander nähert, sie dann mit dünnem Bindedraht umwickelt und in ein Lothbad taucht, kann rücksichtlich der Festigkeit als vollkommen gelten und scheint weniger Berührungen zu veranlassen, als die dickeren und schwereren spiralförmigen Umwickelungen, welche man in anderen Ländern gewählt hat. Seit einigen Jahren dürfen Bindungen nur in der Nähe der Säulen gemacht werden, damit sie nicht einen anderen Draht berühren können. Bindungen ohne Löthung bieten selbst bei möglichst sorgfältiger Verschlingung keine Sicherheit für die Leitungsfähigkeit der Bindestelle. Es genügt selbst nicht, die Enden zu reinigen und mit einer Metallmasse zu umgeben, wie man es bisweilen gethan hat. Dasselbe gilt von jeder anderen der Feuchtigkeit ausgesetzten Verbindung, sey es eine Klemmschraube oder ein Paar scharf gegen einander geschraubte verzinnte Kupferplatten, wie man sie in Untersuchungskästen oder an den Enden von Tunneln anwendet. Das Zerfressen durch Elektrolyse beginnt unabänderlich, sobald die Bindung feucht oder nichtleitend wird.

Ein sehr bequemer und sehr nützlicher Löthapparat wurde jüngst patentirt. Er besteht aus einem kupfernen Kasten von etwa 4 Zoll (10 Centimet.) Länge und 2 Zoll (5 Centimet.) Tiefe, und ist mit Löchern zum Durchlassen der Luft und in der oberen Wand mit einer Höhlung versehen, welche so viel Loth faßt, als zu einer Bindestelle nöthig ist. Dieser Kasten ist mit einem Holzmuff versehen. Als Brenn-

material dienen mit anderen Stoffen vermengte Holzkohlen, damit es schnell angezündet werden kann und das Feuer nicht ausgeht.

Die Verwendung des Drahtes von 6,10 Millimet. Dicke an Stelle des meist benutzten 4,31 Millimet. dicken, hat namentlich den Vorzug der Beseitigung der aus einer mangelhaften Isolirung entspringenden Uebelstände. Das hat sich wiederholt in der Ausführung gezeigt. Auf dem dicken Drahte sind unter übrigens gleichen Verhältnissen die Zeichen rein und der Verkehr vollkommen, während auf dem dünneren Drahte die Beförderung wegen der Schwäche und der Schwankungen des Stromes schwieriger ist. Diese Erfahrungen haben fast vollständig die Genauigkeit des Ohm'schen Gesetzes bestätigt. Die Vergrößerung der Leitungsfähigkeit zeigt sich bei schnellem Telegraphiren, wie z. B. bei dem automatischen Telegraph von Wheatstone, noch deutlicher. Auf eine Entfernung von etwa 300 engl. Meilen (480 Kilomet.) befördert der 6,10 Millimet. dicke Draht in einer gegebenen Zeit etwa 20 Proc. mehr Worte, als der 4,31 Millimet. dicke Draht; der Draht war dabei frei von jeder Induction.

Es scheint aus diesen Beobachtungen hervorzugehen, daß eine mit einem unterseeischen Kabel verbundene Erdleitung ebenfalls von großem Durchmesser seyn müßte, weil die Verzögerung der Signale besonders durch die Größe (und auch von der Anordnung) des Widerstandes in dem durch die Erde gebildeten Theile der Schließungskreise veranlaßt wird.

Unterirdische Drähte wurden in den Gassen in Eisenröhren, unter den Landstraßen in Porzellanröhren gelegt. Die Drähte legen sich leichter in Canäle als in Röhren, und man läuft dabei weniger Gefahr sie zu beschädigen; andererseits aber sind die Reparaturen in einem Canale viel schwieriger auszuführen, und in der Praxis scheint die Einführung eines Drahtes in ein Rohr, bei entsprechender Vorsicht, denselben nicht beschädigen zu können. Bei der Anwendung von Rohren, kann man die ganze Linie durch einen neuen Draht ersetzen, ohne die Communication nur einen Augenblick zu unterbrechen und ohne das Erdreich ausheben zu müssen, außer da, wo die Einführungsgrube ist, während man einen Canal auf seine ganze Länge öffnen müßte, sofern er nicht so eingerichtet ist, daß man das Kabel herausnehmen kann, und in diesem Falle würde dieses System theurer als das Rohrsystem. In London und anderen großen Städten legt man seit mehreren Jahren die Rohre unter die Trottoirplatten und macht sie weit genug, daß sie alle voraussichtlich nöthig werdenden Drähte aufnehmen können. Rechteckige „Einführungs-Kästen", von 30 Zoll (75 Centimet.) Länge, 11 Zoll

(28 Centimet.) Breite und 12 Zoll (30 Centimet.) Tiefe, mit eisernen Deckeln in denen man eine Platte befestigt, welche einen Theil des Trottoirs bildet, werden bei gerader Linie in Entfernungen von 100 Yards (91 Met.) von einander angebracht, bei gekrümmter Linie aber näher an einander. Die Rohre müssen im Inneren gut gereinigt und getheert werden, während sie noch warm sind, damit sie nicht rosten; denn wenn sich Rost bildet, so haftet der Draht so fest am Eisen daß es schwer ist, ihn los zu machen. Die Drähte werden bisweilen in Kabel vereinigt, in einer Länge von 400 Yards (etwa 360 Met.) leicht umflochten und bedeckt mit Hanfzöpfen, wie ein Peitschenstiel; gewöhnlich aber wird um jeden Draht Werg gewickelt, und die Drähte werden einfach wie ein Bündel zusammengebunden, die Bänder aber vor der Einführung in die Rohre zerschnitten. In beiden Fällen müssen die Gutta-percha, das Werg und der Hanf sehr gut mit Stockholmer Theer überstrichen werden. Dieser Theer schützt die Gutta-percha besser als jeder andere Stoff; der Gastheer dagegen beschädigt sie. Wenn ein Abschnitt erneuert werden soll, so legt man ein neues Kabel zwischen diesen und den folgenden Abschnitt, und führt das neue in derselben Zeit in das Rohr ein, in welcher man das schadhaft gewordene herauszieht. Die Drähte des alten Kabels werden in der Fabrik ausgebessert. So kann die ganze Linie in einer Gasse ausgewechselt werden, ohne die Communication zu unterbrechen. Beim Einziehen eines neuen Kabelabschnittes sorgt man für Reservedrähte, so daß erst, wenn mehrere Drähte schadhaft geworden sind, ein neues Kabel einzuziehen ist. Nur einen Theil der Drähte heraus zu ziehen, wäre nicht möglich, weil die Reibung der Drähte auf einander ihre Umhüllung beschädigen würde. Auch könnte man nicht ohne große Gefahr neue Drähte einführen, wenn nicht die alten und die neuen Drähte in ein mit Hanf oder Leinwand umwickeltes Kabel vereinigt wären. Eine solche Umwickelung hat aber einen Uebelstand. Wenn die Umwickelung fault oder theilweise beschädigt wird, so stülpt sich die schadhafte Stelle auf und verstopft das Rohr. Wenn man die Drähte einzeln umhüllt, so vermeidet man die Verstopfung.

Es ist stets zweckmäßig, alle Verbindungen an derselben Stelle des Kabels zu machen, damit man sie leicht findet; denn obgleich die Verbindungen in der Fabrik ebenso dauerhaft gemacht werden können, wie die ganze übrige Linie, so können sie doch im Freien weder ebenso gut ausgeführt, noch ebenso sorgsam geprüft werden. Die Kabel werden daher in bestimmten Längen fabricirt, so daß die Verbindungen sich unabänderlich an derselben Stelle befinden. Die Drähte werden an jeder Verbindungsstelle numerirt.

Die Kosten der unterirdischen Linien sind ungefähr vier Mal so groß als die der Luftleitungen. Der schlechte Erfolg im Bau der früheren unterirdischen Linien kommt theils auf Rechnung der jetzt längst beseitigten Unvollkommenheit in der Bearbeitung der Gutta-percha, theils der schlechten Ausführung der Verbindungsstellen der Drähte, der zu geringen Tiefe der Gräben, welche die Gutta-percha der Einwirkung der Luft und Wärme aussetzte, der mangelhaften Umwickelung, der unvollkommenen Prüfung, und im Allgemeinen des Mangels an Sorgfalt in der Ausführung der Arbeit. Will man auf Erfolg rechnen, so muß man alle bei unterseeischen Kabeln beobachteten Vorsichtsmaßregeln ergreifen. Jeder Leitungsdraht muß für sich mit dem Isolationsmittel umgeben werden und ein einziger Ueberzug damit ist nicht ausreichend.

Von pneumatischen Rohrleitungen macht man ausgiebigen Gebrauch in London, Manchester, Liverpool, Birmingham und Glasgow. Zur Erzielung größerer Geschwindigkeit verwendet man meist zwei Rohre zur Beförderung der Telegramme in der einen und in der anderen Richtung. Man benutzt zwei Rohre, eines für den externen, das andere für den internen Verkehr.

Die Verbindungen der mit Gutta-percha überzogenen Drähte läßt man entweder von einem darin schon erfahrenen Arbeiter oder von dem Linienaufseher herstellen. Da die Reinlichkeit dabei so wesentlich ist, so darf der Arbeiter dabei die Finger möglichst wenig benutzen und es müssen dieselben ganz reinlich gehalten werden. Vor der Verbindung beseitigt man die Gutta-percha von den Drahtenden auf etwa 1½ Zoll (4 Centimet.) und schabt den Kupferdraht sorgfältig blank; dann werden die Drähte auf die Länge von 1 Zoll (2,5 Centimet.) um einander gewunden und die Enden sorgsam befeilt. Die Verbindung wird darauf mit Colophon und gutem Weichloth gelöthet. Die äußere Gutta-percha-Decke wird auf 2 Zoll (5 Centimet.) Länge sehr sorgfältig abgeschabt oder geschnitten, um die oxydirte Außenfläche, welche sich nicht gut mit der neuen Schicht verbinden würde, zu beseitigen. Die Drahtverbindungsstelle wird mit Chatterton's Mischung überstrichen und warme Gutta-percha von beiden Seiten über die Verbindungsstelle gelegt, bis beide Seiten sich berühren. Die Verbindung wird mit einem warmen Löthkolben befördert, wobei jedoch für eine gute Vermischung der Gutta-percha zu sorgen ist, ohne Verbrennung derselben. Nach dem Erkalten gibt man eine neue Lage von Chatterton's Mischung auf die Gutta-percha und sorgt dafür, daß die Mischung nicht verbrennt. Dann erwärmt man über der Flamme einer Weingeistlampe eine neue, sehr reine Tafel von Gutta-percha und macht sie beim Erwärmen sorgfältig etwas

dünner. Während die Tafel noch warm ist, legt man sie auf die noch warme Mischung von Chatterton, drückt sie mittelst Daumen und Zeigefinger ringsum kräftig fest, und beseitigt das Ueberschüssige mit der Schere. Die Naht wird von Neuem gepreßt und mit einem rothwarmen Kolben vollendet, damit sowohl die Gutta-percha der beiden Enden sich gut mischt, als auch die Hülle des Drahtes. Nach dem Erkalten überstreicht man die Verbindungsstelle von Neuem mit Chatterton's Mischung und legt eine längere und breitere Tafel von Gutta-percha darüber, welche man wie die erstere behandelt. Wenn die Verbindung fertig ist, kommt über das Ganze noch eine Schicht von Chatterton's Mischung, welche man sorgfältig um die Verbindung streicht und nach dem Erkalten mit der gut befeuchteten Hand reibt, bis die Oberfläche gleich wird. Eine gute Vermischung der alten und der frischen Gutta-percha ist dabei höchst wichtig, und Mängel der Verbindungsstellen rühren gewöhnlich von einer Unvollkommenheit dieser Vermischung oder von einer zu starken Erhitzung der Gutta-percha her.

Eine Prüfung der unterirdischen Drähte muß vorgenommen werden, bevor diese den Arbeitern zur Herstellung der Verbindungen übergeben werden und nachdem diese Verbindungen vollzogen sind. Diese letztere Prüfung auf Isolation wird sectionsweise vorgenommen, und es werden dabei die sämmtlichen Drähte einer Section bis auf den ersten (Nr. 1) zu einem Stromkreise verbunden, in Nr. 1 dagegen sind die Verbindungen noch nicht vollzogen. In den Stromkreis kann eine Batterie und ein Galvanometer eingeschaltet werden. Indem man der Reihe nach in jedem Untersuchungskasten der Section die sämmtlichen Verbindungsstellen in einen mit Wasser gefüllten, gut isolirten metallenen Trog taucht, den Nadelausschlag notirt, den Stromkreis entladet und den bisher isolirten Trog nun zur Erde ableitet und die Batterie wieder einschaltet, erfährt man zuerst die Isolation der ganzen Section unter Ausschluß der im Trog liegenden Verbindungsstellen und darauf die Isolation der Section mit Einschluß dieser Verbindungsstellen; zeigt sich das zweite Mal ein größerer Nadelausschlag, so sind mangelhafte Verbindungsstellen unter den im Troge liegenden. Indem man nun eine Verbindungsstelle nach der anderen in's Wasser legt, findet man die mangelhaften auf. Ehe man dann zum nächsten Untersuchungskasten geht, vollzieht man die Verbindung des Drahtes Nr. 1 in dem Kasten, in welchem man jetzt die Prüfung vorgenommen hat. Ist jedoch der durch den Stromverlust veranlaßte Nadelausschlag groß, so wird er durch eine mangelhafte Verbindungsstelle nicht merklich größer. Dann legt man besser die Verbindungen in den isolirten Trog und ladet sie beständig

stark mit Elektricität mittelst einer kräftigen Batterie, setzt den Trog in Verbindung mit einem Relais, welches durch ein sehr empfindliches Galvanometer hindurch zur Erde abgeleitet ist. So zeigt das Galvanometer nicht den Stromverlust in der ganzen Länge des Drahtes (der Section), sondern nur den Verlust welcher den eben im Troge liegenden Verbindungen entspricht. Der hierbei verwendete Trog ist aus Kupfer, 2 Fuß (60 Centimet.) lang, 8 Zoll (20 Centimet.) breit und 10 Zoll (25 Centimet.) tief. Er wird mittelst vier Ebonitfüßen isolirt und ist an der einen Seite mit einer Klemmschraube für den Leitungsdraht versehen.

CXXX.

Ueber die erregenden Salze, deren sich Voisin und Dronier für ihre Volta'schen Batterien mit doppelt-chromsaurem Kali bedienen; Bericht von Du Moncel.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1873, S. 114.

Seit meinem Berichte über die galvanischen Batterien mit doppelt-chromsaurem Kali im Allgemeinen und die Systeme von Chutaux und Delaurier insbesondere,[94] haben diese Apparate in praktischer Hinsicht mehrere Verbesserungen erfahren.

Schon im November 1871 hatte Chutaux im Hinblick auf die Unannehmlichkeiten welche die Anwendung einer in bestimmten Verhältnissen dargestellten und immerhin schwer zu transportirenden Flüssigkeit im Gefolge haben kann, darnach getrachtet, sich ein festes doppelt-chromsaures Salz zu verschaffen, welches unter solchen Bedingungen angesäuert ist, daß man behufs der Präparirung der erregenden Flüssigkeit nur eine genügende Quantität dieses Salzes in das Wasser zu werfen braucht. Er erreichte diese Absicht jedoch nur bis zu einem gewissen Grade, indem er ein Gemisch von gleichen Gewichtstheilen Wasser, Schwefelsäure und doppelt-chromsaurem Kali erhitzte und beinahe bis zur Trockne abdampfte.

Voisin und Dronier (in Paris, 41 rue Saint-Fargeau) dagegen gelangten, indem sie die Frage vom Gesichtspunkte der chemischen Aequivalente aus behandelten, und die in die Zusammensetzung ihres erregenden Salzes eintretenden Producte so combinirten daß der Sauer-

---

[94] Polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIII S. 375.

stoff der Chromsäure vollständig verwerthet wird, zu weit befriedigenderen Resultaten, wie man aus dem Ergebniß der Versuche, worüber ich nun berichten werde, schließen kann.

Ursprünglich waren es viererlei Salze, welche Boisin und Dronier mir zustellten; aber nach reiflicher Prüfung, insbesondere nach den Versuchen deren Resultat ich ihnen mittheilte, hielten sie sich an ein einziges dieser Salze, welches gegenwärtig ihr stehender Fabricationsartikel und durch folgende Formel zu bezeichnen ist:

$$NaO, SO^3 + 7\ (SO^3, HO) + KO, 2\ CrO^3.$$

Dieses Salz enthält, wie man aus vorstehender Formel ersieht, schwefelsaures Natron, welches bei dem die Elektricität erregenden chemischen Vorgange gar keine oder höchstens eine sehr unbedeutende Rolle spielt, dessen Gegenwart aber nothwendig ist, um mit dem doppeltchromsauren Salze und der Schwefelsäure eine jener festen Verbindungen von Schwefelsäure und Chromsäure zu erzeugen, welche von Gay-Lussac entdeckt wurden und allein die unmittelbare Lösung der Aufgabe liefern können, welche Boisin und Dronier sich gestellt hatten.

Das schwefelsaure Natron kann in der That gewissermaßen als ein Säureträger betrachtet werden, und wenn es in festem Zustande mit 7 Aequivalenten Schwefelsäure und 1 Aequivalent doppelt-chromsaurem Kali in Verbindung getreten ist, so spaltet sich das Product in Berührung mit Wasser; die Schwefelsäure und Chromsäure werden dann frei, wie wenn die Lösung direct mit Schwefelsäure bereitet worden wäre.

Wie man aus der Zusammensetzungs-Formel dieses Salzes ersieht, enthält dasselbe die Anzahl von Schwefelsäure-Aequivalenten welche nöthig ist, um allen nutzbaren Sauerstoff der Chromsäure verwenden zu können, so daß man nach gänzlicher Erschöpfung der Säule ein schwefelsaures Doppelsalz von Kali und Chrom hat, welches nicht Chromalaun ist, weil die Oxydationsstufe des Chroms, welche sich alsdann an der negativen Elektrode bildet, Chromoxydul und nicht Chromoxyd ist. In der That wird die Flüssigkeit, nachdem die Batterie eine gewisse Zeit lang in Thätigkeit war, anfangs grünlich, dann mehr und mehr blau, ohne violette Chromalaunkrystalle abzusetzen, und die Kohlenplatten zeigen sich nie mit einer Chromsalzablagerung überzogen. Boisin und Dronier sind der Ansicht, daß nach der Darstellung ihres Salzes dessen Formel wird:

$$(KO, 2\,SO^3) + (NaO, 2\,SO^3) + 2\ (CrO^3, 2\,SO^3) + 7\,HO.$$

Die von ihnen für die Lösung dieser Salze angegebenen Verhältnisse sind 20 Gramme Salz auf 100 Gramme Wasser, wornach also $^1/_5$ Ge-

wichtstheil des Salzes auf 1 Gewichtstheil Wasser kommt. Somit sind die verschiedenen constituirenden Elemente dieser Lösung darin in folgenden Verhältnissen repräsentirt:

Wasser	83,33
Schwefelsäure	9,83
doppelt-chromsaures Kali	4,50
schwefelsaures Natron	2,33
	99,99

Je nach den verlangten Leistungen der Säule müssen jedoch diese Verhältnisse variiren. Für mehr oder weniger lang andauernde Wirkungen empfiehlt es sich, nicht allzu salzreiche Lösungen anzuwenden; denn die mittlere elektromotorische Kraft wird, wie ich mich selbst überzeugt habe, dadurch nicht erhöht, und nach den Untersuchungen von Voisin und Dronier ist der Zinkverbrauch und die Schwächung der Bichromatlösung bei starken Lösungen in einer gegebenen Zeit beträchtlicher, als bei schwachen. Verlangt man jedoch von der Säule eine energischere unmittelbare Thätigkeit, so unterliegt es keinem Zweifel, daß die an doppelt-chromsaurem Kali und an Säure reichhaltigsten Lösungen die wirksamsten sind, wie ich durch directe Versuche constatirt habe.

Man könnte vielleicht diese mit einander in Widerspruch stehenden Wirkungen der Thätigkeit des Chromalaunes zuschreiben, welcher von dem Zeitpunkt an, wo seine polarisirende Wirkung auftritt, hinsichtlich der Entwickelung der elektromotorischen Kraft kräftig und in dem nämlichen Sinne wie das Bichromat wirken kann. In der That kann der Chromalaun selbst eine elektromotorische Kraft entwickeln, welche derjenigen des Daniell'schen Elementes in den ersten Momenten seiner Thätigkeit sehr nahe kommt, und diese Kraft resultirt aus der theilweisen Desoxydation des im Chromalaun als Sulfat enthaltenen Chromoxydes oder aus der Umwandlung des schwefelsauren Chromoxydes in schwefelsaures Chromoxyd-Kali. Aus dieser doppelten Reaction folgt nun daß nachdem das Bichromat seine erste Wirkung hervorgebracht hat, was in den ersten Momenten der Thätigkeit der Säule der Fall ist, letztere i nahezu unveränderlichem Zustande bleibt, ob sie anfangs mit einer größeren oder geringeren Quantität doppelt-chromsauren Kalis beschickt worden seyn mag; es wird nur im einen Falle eine größere Consumtion von Bichromat stattgefunden haben, als im anderen, eine Consumtion welche im ersten Augenblicke eine größere elektrische Wirkung und daher einen größeren Zinkverbrauch zur Folge gehabt haben wird. Wenn ferner die Lösung, wie diejenige von Voisin und Dronier, mit

Rücksicht auf eine bessere Verwerthung des Sauerstoffes der Chromsäure zusammengesetzt ist, so ist es leicht zu begreifen, daß man in den Rückständen derselben nach Verlauf einer gegebenen Zeit mehr doppelt-chromsaures Kali wiederfinden muß, als in einer Lösung worin der Sauerstoff der Chromsäure rascher absorbirt wird.

Aus den zahlreichen Versuchen welche ich mit der Chromsalzbatterie angestellt habe, geht hervor, daß die Chutaux'sche Sandbatterie mit der Salzlösung von Boisin und Dronier nach einmonatlichem Gebrauche eine größere elektromotorische Kraft entwickelt und zugleich eine constantere Wirkung zeigt, als mit der angesäuerten Lösung von doppelt-chromsaurem Kali, obgleich diese reichhaltiger an Bichromat und Schwefelsäure ist.

Der Werth der elektromotorischen Kraft einer Chutaux'schen Sandbatterie mit der Lösung von Boisin und Dronier, kann durch 1,97 dargestellt werden, die elektromotorische Kraft der Daniell'schen Batterie = 1 gesetzt; und der mittlere Widerstand entspricht ungefähr 900 Metern Telegraphendraht von 4 Millimetern Dicke, für einen Widerstand des Schließungsbogens von 12 Kilometern per Element. Mit einem derartigen Widerstand des Schließungsbogens und unter der Voraussetzung daß die Säule mit Flüssigkeit gut versorgt wird, d. h. mit einem Ausfluß von 64 Kubikcentimetern per Tag, bleibt die Intensität und die elektromotorische Kraft derselben bei geschlossener Kette neun Tage hintereinander constant; dieses ist ein sehr schönes Resultat.

Wenn die Flüssigkeiten viermal nach einander durch die Batterie passiren, was wegen der nützlichen Wirkung des Chromalaunes ohne nachtheilige Folgen geschehen kann, so sind die Unterhaltungskosten einer solchen Batterie zu 1 Fr. 28 Cent. per Jahr und per Element anzunehmen, und zwar für eine intermittirende Arbeit, welche einen Schluß der Kette von nur 6 Stunden per Tag bedingt, und einen Schließungsbogen welcher einen Widerstand von 12 Kilometern per Element repräsentirt; in diesem Preis ist die Ausgabe für Zink mit 36 Centimes inbegriffen. Handelt es sich aber um eine bedeutendere Arbeit und um eine Kette von geringem Widerstande, so kann der Kostenaufwand bis auf 4 Fr. 26 Cent. sich steigern, wobei derjenige des Zinkes mit 58 Cent. figurirt. Der Zinkverbrauch beläuft sich, selbst wenn die Säule nicht in Function ist, im Minimum auf 200 Gramme per Jahr, und es ist die Lösung von Boisin und Dronier, welche am wenigsten Zink consumirt.

Das Verfahren von Boisin und Dronier bei Bereitung ihres Salzes ist folgendes. Zuerst lösen sie unter Erwärmung das schwefelsaure Natron in der Schwefelsäure auf, und setzen dann das doppelt-

chromsaure Kali langsam zu. Beim Erkalten erstarrt die Masse; bevor sie jedoch erkaltet, wird sie in Formen gegossen, welche so angeordnet sind, daß der Inhalt leicht herausgenommen werden kann. Die Masse wird sodann in kleine Stücke zertheilt oder pulverisirt, wornach sie eine mehr oder minder intensive zinnoberrothe Farbe besitzt. Diese Darstellung erfordert jedoch gewisse Kunstgriffe und speciell chemische Bekanntschaft mit derlei Producten, ohne welche ein guter Erfolg nicht zu erzielen ist. In der That erhält man sehr oft statt eines festen Salzes einen syrupartigen Brei, dessen Zusammensetzung niemals homogen ist, und welcher nicht die im Vorhergehenden erwähnten Vortheile in sich vereinigt.

Ich will schließlich nur noch bemerken, daß die Säule mit doppeltchromsaurem Kali vier Systeme chemischer Reactionen, welche in demselben Sinne wirken, und ein fünftes leider ziemlich energisches, in entgegengesetztem Sinne wirkendes System in sich vereinigt. Letzteres ist dasjenige, aus welchem die Bildung von Chromalaun an der negativen Elektrode resultirt, und zwar in Folge der Oxydation (auf Kosten der Chromsäure) des an dieser Elektrode abgelagerten Chromoxyduls und seiner Verbindung als Chromoxyd mit der Schwefelsäure und dem aus dem doppelt-chromsauren Kali frei gewordenen schwefelsauren Kali. Die vier anderen Reactionen sind: 1) die Oxydation des Zinkes; 2) die Reduction des Bichromats durch den in Folge dieser Oxydation frei gewordenen Wasserstoff; 3) die Umwandlung des schwefelsauren Chromoxydes in schwefelsaures Chromoxydul; 4) das theilweise Freiwerden des schwefelsauren Kalis. Man begreift sonach, warum die Wirkungen dieser Säule so complicirt und manchmal sogar einander widersprechend sind.

CXXXI.

Ein auf die Relief-Empfindung gegründetes Photometer; von J. Yvon.

Aus dem Comptes rendus, 1872, t. LXXV p. 1102.

Es seyen zwei ebene und weiße Flächen gegeneinander winkelrecht so aufgestellt, daß die Kante ihres Durchschnittes lothrecht stehe. Diese Vorrichtung kann man dadurch verwirklichen, daß man z. B. ein Blatt Papier oder eine Karte in der Mitte faltet, die beiden Hälften einen rechten Winkel gegen einander bilden läßt, und nun auf einen Tisch so stellt, daß die Karte lothrecht steht. Wenn der Beobachter sich in einer ge-

wissen Entfernung aufstellt, dabei sein Auge in die Verlängerung der den Kantenwinkel halbirenden Ebene bringt, und die Kante durch ein inwendig geschwärztes Rohr betrachtet, so bekommt er eine Relief-Empfindung, so lange die beiden Flächen ungleich beleuchtet sind; sowie aber die Beleuchtung der beiden Flächen genau dieselbe wird, sieht er nur einen Kreis, der ihm in aller Strenge eben erscheint.

Um die Intensitäten zweier Lichtquellen von gleicher Farbe mit einander zu vergleichen, stellt man die eine Quelle winkelrecht gegen die eine Fläche auf, und ebenso die zweite winkelrecht gegen die andere. Klar ist, daß dann jede Quelle nur eine der Flächen beleuchtet und nicht die andere. Der in angegebener Stellung befindliche Beobachter braucht nur den Abstand der einen Quelle von der durch sie beleuchteten Fläche zu verändern, bis das Auge den Eindruck eines absolut ebenen Kreises bekommt. Man mißt hierauf den Abstand jeder Quelle von der entsprechenden Fläche, und bekommt das Verhältniß der Intensitäten durch das Gesetz des umgekehrten Verhältnisses der Quadrate der Abstände.

Die in Rede stehende Vorrichtung kann offenbar mit zwei ebenen Flächen von jeglicher Natur verwirklicht werden, z. B. durch ein rechtwinkliches Prisma von Porzellan oder irgend einer anderen Substanz.

CXXXII.

Ueber Mushet's Specialstahl; von Prof. Th. Kellerbauer.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1873 S. 240.

Ueber den sogenannten Specialstahl von Mushet sind so verschiedene Urtheile in der technischen Literatur laut geworden, daß sich Jeder den die Erforschung des wahren Sachverhaltes interessirt, versucht fühlen muß, durch eigene Anschauung zur Ueberzeugung zu gelangen. In Nachstehendem erlaube ich mir, die Resultate zu veröffentlichen, die bei Versuchen mit Specialstahl, welche auf meine Anregung in der Werkzeugfabrik von C. Reinecker in Chemnitz vorgenommen wurden, sich ergaben. Da in dieser Fabrik fast nur Gußstahl verarbeitet wird, so bot sich daselbst ein vortreffliches Feld zur Erprobung der mehrfach gerühmten Eigenschaft dieses Stahles, auf hartem Material vorzüglich Schneide zu halten. Aus dem Stabe Specialstahl, welchen Hr. Reinecker von dem Maschinenfabrikanten Knövenagel zu Hannover bezogen hatte, wurde ein Drehstahl mit zwei Schneiden geschmiedet und

in Gebrauch genommen. Derselbe hielt sich im Ganzen genommen gut, sowohl beim Glattdrehen wie beim Gewindeschneiden, so daß wenigstens zunächst ein wesentliches Zurückstehen desselben gegen gehärteten Huntsmanstahl nicht ersichtlich wurde, wenn schon von irgend einem Vorzuge diesem gegenüber noch weniger die Rede war. Die genauere Prüfung ergab übrigens schon, daß der Stahl sich nicht gleichmäßig verhielt. Das eine Ende desselben war entschieden weicher, als das andere; während letzteres von einer feinen englischen Feile fast gar nicht angegriffen wurde, ließ sich ersteres bis zu einem gewissen Grade damit bearbeiten, namentlich an den Kanten. Dieselbe Härte und Haltbarkeit der Schneide, wie bester gehärteter Huntsmanstahl, besaß der Specialstahl jedoch keineswegs, wie die Versuche evident zeigten, wenn er schon als ein guter Werkzeugstahl zu betrachten seyn dürfte. Es kann vielleicht als ein Uebelstand angesehen werden, daß nach dem Schmieden eine weitere Formung der Werkzeuge nur noch durch Schleifen möglich ist; hierdurch würde seine Anwendung immer auf einfach geformte Werkzeuge, wie Dreh- und Hobelstähle, Bohrer 2c., beschränkt bleiben; doch ist dieß von minderem Belang. Die größte Schwierigkeit bereitet entschieden seine Behandlung beim Schmieden. Abgesehen davon, daß er eine enorme Härte besitzt, so daß er sich nur mit ganz besonderer Anstrengung verarbeiten läßt, zeigt er hierbei auch sonst noch die unangenehmsten Eigenschaften. Das Schmieden ist nämlich nur bei der gehörigen Temperatur — Rothgluth — möglich; ist der Stahl etwas zu warm, so leidet nicht bloß seine Qualität, wie bei anderem Stahl, sondern er wird rissig und zerspringt. Wäre nun nur dieß allein der Fall, so könnte man es sich immer noch gefallen lassen, weil eine zu starke Erhitzung ja überhaupt bei allem Werkzeugstahl vermieden werden muß, wenn ihre Folgen auch nicht ganz so unangenehm sind; es kann dieselbe ja auch bei einiger Aufmerksamkeit leicht vermieden werden. Während aber anderer Gußstahl durch Schmieden in braunwarmem Zustande besonders an Zähigkeit und Güte gewinnt, zeigt der Specialstahl die höchst fatale Eigenthümlichkeit, auch bei nur etwas unter Rothgluth sinkender Temperatur unter dem Hammer sofort zu zerspringen, namentlich langrissig zu werden, so daß seine Verarbeitung selbst dem aufmerksamsten Schmied außerordentliche Schwierigkeiten bereitet und leicht mißlingt. Dieser einzige Umstand muß schon genügen, die praktische Verwendung des Specialstahles fast unmöglich zu machen; rechnet man noch hinzu, daß derselbe gegenüber den besten gebräuchlichen Werkzeugstahlsorten Nachtheile verschiedener Art, aber nur den einen Vorzug besitzt, nicht gehärtet werden zu müssen, ein Vortheil der sicherlich sehr wenig Werth hat, während sein Preis den des

besten Huntsmanstahles fast um das Doppelte übertrifft, so ergibt sich wohl von selbst das Resultat, daß der Specialstahl als Werkzeugstahl kaum eine große Zukunft haben dürfte, wenigstens so lange es nicht glückt, die Qualität desselben so weit abzuändern, daß er die störendste Eigenschaft, das Zerspringen bei zu kaltem Schmieden, verliert.

CXXXIII.

Ueber das Blei, dessen Unreinigkeiten und deren Einfluß auf die technische Verwendung des Metalles; von G. Brigel.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 4.

Das im Gebläseofen (Schlackenherd) meistens aus ärmeren Erzen dargestellte Blei ist gewöhnlich etwas hart, während das im Flammofen erzeugte Blei immer weich, dehnbar und biegsam ist, daher aber eine geringe absolute Festigkeit hat: frisch geschnittenes oder gehacktes Blei zeigt einen starken Glanz, der aber an der Luft bald verschwindet; es färbt an Händen, Papier und leinenen Stoffen stark ab. Es läßt sich walzen, ohne an den Kanten zu reißen, zeigt im geschmolzenen Zustande eine weiße Farbe und schönen glatten Spiegel; bei höherer Oxydation zeigen sich Anlauffarben, die durch Oxydation entstanden sind, welche sich aber nicht auffallend unterscheiden, wie bei unreinem Blei. Reines Blei zeigt im Ganzen wenig krystallinisches Gefüge und auf der Oberfläche ein gleichartig geschmolzenes Ansehen: zeigen sich jedoch auf der Oberfläche Krystallisationen, so rühren dieselben von der Ungleichheit des Erstarrens her. Solches Blei, das nahe zum Schmelzpunkte erhitzt wurde, zeigt dann auf dem Bruche eine säulenförmige Absonderung. Besonders ist die weiße Farbe der Oberfläche und des Bruches ein Zeichen von reinem Blei; manche schlechte Bleisorten erscheinen in Folge von Unreinigkeiten auch ganz weiß, jedoch ist dann die weiße Farbe mehr Silber- als Zinnweiß. Die Härte des Bleies wird hauptsächlich durch die Gegenwart von Schwefel, Antimon und Arsen bedingt, allein durch diese Vermengungen wird die Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit beträchtlich vermindert, es widersteht aber solch verunreinigtes Blei weit mehr der Kraft des Zusammendrückens. Eine Verunreinigung mit einer geringen Menge Bleioxyd, das dem Metalle mechanisch beigemengt seyn kann, ist sogar zum Tragen von Lasten vortheilhaft; kommt es dagegen auf die Dehnbarkeit an, wie zur Herstellung von Bleiblech, so

ist beim Verschmelzen des Bleies die Bildung von Oxyd wohl zu vermeiden. Kupfer allein führt keine Beeinträchtigung für die Weichheit herbei, ist aber Eisen und Kupfer in Verbindung mit Schwefel zugegen, so wird das Blei hart. Besonders bei hoher Temperatur schmelzen die Schwefelverbindungen, wobei das Blei härter wird, was bei niedriger Temperatur nicht der Fall ist; wird letzteres geschmolzen, so scheiden sich die Schwefelmetalle zum Theil an der Oberfläche aus, und solches Blei zeigt dann, wenn es zu Bleiweiß verwendet wird, auf dem letzteren unregelmäßige dunkle Abstufungen.

Das Blei nimmt etwa 1 Proc. Zink, unter 1 Proc. Eisen, dagegen um so mehr Kupfer auf, je höher die Temperatur ist. Wenn es nicht über 1 bis $1\frac{1}{2}$ Proc. Antimon enthält, so kann dasselbe im Flammofen unter Luftzutritt zusammengeschmolzen werden; das reine Blei scheidet sich aus, während die beigemengten Schwefelmetalle zurückbleiben, auch dann, wenn dieselben durch Zusatz von Natronsalpeter oxydirt und auf diese Weise abgeschieden werden. Ist mehr Antimon zugegen, was namentlich in spanischem Blei vorkommt, so erhält man durch eine längere Oxydation Hartblei und antimonreiche Schlacken; es ist überhaupt bis jetzt noch nicht gelungen, das Antimon und Blei ganz vollständig von einander zu trennen. Selbst raffinirtes Blei enthält immer sehr kleine Mengen von Schwefel, Eisen, Zinn und Antimon und eine etwas größere Menge von Kupfer; wenn es von Zinn und Antimon ganz frei ist, so zeigen sich im geschmolzenen Zustande schöne Farbenerscheinungen: namentlich läßt sich reines Blei daran erkennen, daß es geschmolzen sich mit einer feinen Haut überzieht, welche aber zerreißt, wenn die Oberfläche bewegt wird. Das weiche Blei bricht mit faserigem Bruche und die Fläche ist mit schön rothen oder blauen Farben durchzogen. Enthält das Blei Zink, Zinn und Antimon, so erscheint es schön weiß; Zinn und Zink kommen weniger darin vor, aber Antimon, meistens in Verbindung mit Schwefel, welches dem Schlackenblei die eigenthümliche weiße Farbe und die Härte verleiht; da bei hoher Temperatur die Schwefelverbindungen des Kupfers, Antimons, Eisens und Arsens in das Blei eingeschmolzen werden, so muß dasselbe vor jeder weiteren Verwendung zuerst gereinigt und möglichst davon befreit werden.

Was nun die Verunreinigungen des gereinigten oder pattinsonirten Bleies anbelangt, so ist immer eine Spur Eisen im Blei nachzuweisen, ebenso Antimon, welches sich aber mit der meistens vorhandenen, sehr kleinen Menge Silber verbindet; soll das Kupfer ganz, oder wenigstens beinahe vollständig entfernt werden, so ist dieß nur durch mehrere nacheinander vorzunehmende Schmelzprocesse möglich. Kupfer kann über-

haupt um ſo mehr aufgenommen werden, je höher die Temperatur iſt, etwa 1,5 bis 2 Proc.; wenn ziemlich Schwefel vorhanden iſt, ſo verbindet es ſich mit Schwefel und kann dann auch leichter entfernt werden, indem es als Schwefelkupfer bis auf Spuren auf der Oberfläche abgezogen werden kann; ſolch gereinigtes Blei enthält dann noch 0,1 bis 0,2 Proc. Kupfer.

Die Reinheit des Bleies iſt für viele techniſche Verwendungen geradezu nothwendig, nur zur Glas- und Bleiweißfabrication mögen ſehr kleine Mengen anderer Metalle nachtheilig ſeyn, was bei Verwendung zum Walzen oder zu Röhren weniger der Fall iſt. Beſonders iſt hervorzuheben, daß ein größerer Gehalt an Kupfer im Blei bei der Bleiweißfabrication ſich zeigt, indem das Kupfer dem letzteren eine ſehr ſchwache röthliche Abſtufung zu geben im Stande iſt: dieſe röthliche Färbung verſchwindet aber ganz, wenn bei Herſtellung des Bleiweiß demſelben eine reichliche Menge von Gaſen zugeführt wird, tritt auch faſt gar nicht ein, wenn der Luft nur ſtarker freier Zutritt geſtattet iſt; namentlich iſt die röthliche Färbung mehr im Inneren des Bleiweißes zu erkennen; bei Gegenwart von Schwefelantimon iſt dagegen die rothe Färbung nicht mehr ſichtbar. Reines Blei ſchmilzt bei 330 — 335° C. und erſtarrt ruhig mit eingeſenkter Oberfläche. Bis faſt zum Schmelzpunkt erhitzt, wird es dann leicht ſpröde und ſpringt durch Hammerſchlag in Stücke. Bei Weißglühhitze kommt es bei gänzlichem Abſchluß der Luft in eine wallende Bewegung und fängt an zu verdampfen.

CXXXIV.

Ueber Anwendung des Ammoniaks, um den ſchädlichen Einfluß des Queckſilbers auf die Geſundheit der Arbeiter zu vermeiden; von J. Meyer.

Aus den Comptes rendus, t. LXXVI p. 648; März 1873.

In den Belegwerkſtätten der Spiegelfabrik zu Chauny, welche der Compagnie von Saint-Gobin gehört, gelang es mir, den höchſt nachtheiligen Einfluß des Queckſilbers auf die Geſundheit der Arbeiter durch Anwendung des Ammoniaks zu vermeiden. Man braucht nur jeden Abend, nach Beendigung der Arbeit, einen halben Liter flüſſiges Ammoniak (wie es im Handel vorkommt) auf dem Boden der Werkſtätte zu verbreiten.

Im Jahre 1868 konnte ich durch einen glücklichen Zufall mich von der heilsamen und schützenden Wirkung des Ammoniaks überzeugen. Der durchdringende Geruch dieses Gases macht die Atmosphäre der Belegwerkstätte weniger fade, weniger erstickend und weniger beschwerlich für die Arbeiter.

Auch habe ich seit 1868, also seit fünf Jahren, bei keinem neuen Arbeiter eine Quecksilbervergiftung beobachtet, während vor dieser Zeit der Einfluß des Giftes sich oft bei Arbeitern bemerklich machte, welche erst seit sechs Monaten mit dem Spiegelbelegen beschäftigt waren.

Bei den alten Arbeitern, welche früher am Zittern litten, sind die Anfälle, ungeachtet der Fortsetzung der Arbeit, weniger häufig und ohne Bedeutung geworden.

Es ist besser, das Ammoniak in der Werkstätte am Abend zu verbreiten, als am Morgen; seine schützende Wirkung ist dann kräftiger; das freie Ammoniakgas verbreitet sich in gleichförmiger Weise in der ganzen Ausdehnung der Werkstätten, während der Unterbrechung der Arbeit.

Ich beschränke mich darauf, diese Resultate zu veröffentlichen; es ist mir unmöglich, sie zu erklären.

Das Gesundheitsmittel welches ich vorschlage, ist so einfach, daß ich hoffe es werde in allen Werkstätten zur Anwendung gelangen, wo man das Quecksilber in metallischem Zustande handthiert. In den chemischen Laboratorien dürfte es, wenn man viel über Quecksilber arbeitet, ebenfalls sehr vortheilhaft seyn, jeden Tag ein wenig Ammoniak auf dem Boden zu verbreiten.

CXXXV.

Ueber die Phosphorsäurebestimmung nach G. Ville; von Dr. Mohr.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Apothekervereines, 1873, Nr. 7.

Die Abhandlung von G. Ville über eine rasch ausführbare Bestimmung der Phosphorsäure, der Magnesia und des Kalkes,[95] gibt uns zu einigen Bemerkungen Veranlassung. Georg Ville ist der bekannte Mineraldünger-Fabrikant in Paris, welcher durch alle mögliche Reclame

[95] Aus den Comptes rendus, t. LXXV p. 344, mitgetheilt im polytechn. Journal, 1872, Bd. CCV S. 546.

sich das Monopol dieses Artikels in Frankreich zu verschaffen und die Meinung zu erregen sucht, daß nicht Justus v. Liebig, sondern er selbst der Schöpfer der Agriculturchemie sey. Es ist der erwähnte Artikel ein Beweis von der epidemischen Ueberhebung und Nationaleitelkeit der Franzosen, welche Hermann Kolbe an dem Deutsch-Franzosen A. Wurtz so derb gegeißelt hat. G. Ville hat ein eigenthümliches Mittel diese Meinung zu erregen. Wenn er eine bedeutende Thatsache irgendwo ausgesprochen findet, so wiederholt er sie bei der ersten Gelegenheit mit der Wendung: „Ich glaube, daß alle Humussäure in Kohlensäure übergeht" oder „Ich bediene mich zur Bestimmung des Kalis, der Phosphorsäure folgender Methoden." Er erregt dadurch die Meinung, als wenn diese Ansichten und Verfahrungsmethoden von ihm selbst herrührten, und wenn man ihn darauf angeht, so kann er erwiedern: „Ich habe es gar nicht behauptet, daß diese Dinge von mir erfunden oder entdeckt seyen." So findet er in dem erwähnten Aufsatze zunächst, daß „die Chemiker die Apparate und Instrumente, welche ihnen von der großen französischen Schule des vorigen Jahrhunderts überkommen sind, im Ganzen nur wenig geändert haben." Da diese Veränderungen größtentheils von deutschen Forschern herrühren, so überhebt er sich der Mühe davon Kenntniß zu nehmen; er zieht es vielmehr vor, deutsche Entdeckungen aus englischen Zeitschriften auf den Namen des englischen Uebersetzers mitzutheilen, da diese befreundete Nation ja auch die Waffen im letzten Kriege geliefert hat. Er kommt nun auf die Trennungsmethode von Phosphorsäure und Eisen bei Gegenwart von Citronensäure oder Weinsäure zu sprechen, und schreibt diese Methode, welche von Otto herrührt, dem Engländer Warington zu. Dabei bemerkt er, daß die Gegenwart von Kalk nach den Versuchen von Bousingault „die Richtigkeit der Resultate nicht beeinträchtige."

Diesen Capitalnebenumstand nimmt er auf die Glaubwürdigkeit fremder Versuche ohne Weiteres an. Hätte er einfach den Versuch gemacht phosphorsauren Kalk in Salzsäure zu lösen, Citronensäure zuzusetzen und dann mit Ammoniak zu übersättigen, so würde er beobachtet haben, daß der Kalk als phosphorsaurer wieder niederfällt. Die Citronensäure verhindert die Fällung von Eisenoxyd, Thonerde, Kupferoxyd, aber nicht von phosphorsaurem Kalk. Er fällt nun diese Lösung mit Chlormagnesium und erhält einen gemischten Niederschlag aus phosphorsaurem Bittererdeammoniak und phosphorsaurem Kalk. Hat er vorher filtrirt, was nothwendig ist, so fehlt ihm die an den Kalk gebundene Phosphorsäure. Er bestimmt nun ferner die Phosphorsäure mit essigsaurem Uranoxyd, welche Methode von Knop in Leipzig und Pinkus

in Königsberg ermittelt worden ist, und welche er Leconte zuschreibt. Den obigen Niederschlag löst er in einigen Tropfen Salpetersäure, welches Verfahren absolut fehlerhaft ist, da sich das phosphorsaure Uranoxyd nur aus essigsaurer, aber nicht aus salpetersaurer Lösung abscheidet; auch erwähnt er mit keiner Sylbe, daß der Niederschlag phosphorsauren Kalk enthalten müsse. Diesen Niederschlag trennt er von der Flüssigkeit durch einen von ihm angegebenen Apparat mittelst eines Vacuums. Dieser Apparat ist aber durchaus unbrauchbar zur Auswaschung eines Niederschlages, denn derselbe liegt am Boden und die in ihm enthaltene Flüssigkeit kann nicht aufgesaugt werden, sobald Luft das Filtrum berührt, in dasselbe eindringt und das Vacuum vernichtet. Anders verhält es sich mit der Bunsen'schen Wasserluftpumpe, die aber nicht erwähnt werden durfte, weil sie von einem Deutschen herrührt. Bei dieser liegt der Niederschlag auf dem Filtrum und der letzte Tropfen Flüssigkeit kann durch das Vacuum nach unten abgezogen werden. In der Ville'schen Luftpumpe kann wegen Erweiterung des Filtrums dieses gar nicht ausgeleert werden und sobald das Vacuum durch Eintreten von Luft vernichtet wird, muß die Flüssigkeit aus dem Filtrum in den Niederschlag zurückfließen. In jedem Falle hängt ein Theil des Niederschlages an dem unteren Theil des Filtrums, der nicht gut entfernt werden kann. — Er bespricht nun den Umstand, daß die Resultate durch die Gegenwart von Kalk vollständig geändert würden. Citronensaurer Kalk vermag nämlich fast dreimal so viel phosphorsaure Ammoniakbittererde in Lösung überzuführen als citronensaures Ammoniak. Es kann aber in einer Flüssigkeit, welche zugleich Phosphorsäure enthält, gar kein citronensaurer Kalk bei überschüssigem Ammoniak vorhanden seyn, da phosphorsaurer Kalk die unlöslichste Verbindung ist, welche aus diesen Stoffen entstehen kann und auch, wie der Versuch zeigt, wirklich entsteht. Man ersieht also aus Allem, daß Ville keine Kenntniß von dem analytischen Verhalten dieser Stoffe hat. Es ist vollkommen unmöglich, daß auf diesem Wege richtige Resultate erhalten werden konnten und die Besprechung der gewonnenen Zahlenresultate ist ganz überflüssig.

CXXXVI.

Widerlegung des Fasbender'schen Artikels über Brodvergiftung; von Dr. H. Vohl in Cöln.

In diesem Journal Bd. CCVI S. 475 (zweites Decemberheft 1872) ist von Herrn R. Fasbender, Lehrer der Chemie an der höheren Bürgerschule zu Maastricht, ein Artikel „über Brodvergiftung" erschienen, welcher die Richtigkeit der Angaben, die Herr Geheim. Medicinal- und Ministerialrath Dr. H. Eulenberg und ich in unserem Artikel „über Brodvergiftung" in diesem Journal Bd. CXCVII S. 530 (zweites Septemberheft 1870) machten, in Zweifel zu ziehen sucht und die von uns resp. von mir in Anwendung gebrachte Untersuchungsmethode einer Kritik unterzieht.

Bezüglich der Auslassungen des Hrn. Fasbender ist im Allgemeinen zu bemerken, daß dieselben nicht dazu angethan sind, die Richtigkeit unserer Angaben und die Zuverlässigkeit der bei den betreffenden Analysen angewandten Untersuchungsmethoden in irgend einer Weise zu alteriren.

Aus diesem Grunde hätten wir eine Entgegnung auf den Fasbender'schen Artikel als überflüssig erachten können, wenn nicht im Interesse der Sache selbst es geboten wäre, Klarheit in die Angelegenheit zu bringen.

Da Hr. Fasbender besonders den chemisch-analytischen Theil unserer Abhandlung einer scharfen Kritik unterzieht, resp. mich, der ich diesen Theil zu vertreten habe, einer Menge Unrichtigkeiten und Verstöße in wissenschaftlicher Hinsicht zeihen will, so sehe ich speciell mich veranlaßt, wenn auch mit Widerstreben, das Unhaltbare und Unrichtige der Fasbender'schen Auslassungen darzuthun, sowie die von demselben aufgeführten Unwahrheiten nachzuweisen und zu berichtigen.

Unsere Behauptung, daß die von Hrn. Fasbender angegebenen Resultate, welche er bei der Analyse mehrerer Brodsorten erhalten hat, die Richtigkeit unserer Angaben nicht im Geringsten in Frage stellen können, erhellt schon zur Genüge daraus, daß die von uns und Fasbender untersuchten Brodproben in keiner Weise identisch waren und also von übereinstimmenden Resultaten keine Rede seyn kann.

Die von uns in der betreffenden Abhandlung mitgetheilten Untersuchungsergebnisse waren bei der Analyse von drei verschiedenen Brodproben und zwar zu zwei verschiedenen Zeiten erhalten worden.

Das zur Analyse I und II benutzte Brod war vom 17. Juli 1869 (Fasbender's Angabe, daß das Brod zu I und II vom 7. August 1869 herstamme, ist falsch); die zu III verwandte Brodprobe war vom 8. November 1869.

In sämmtlichen Brodproben wurde Zinkoxyd und Thonerde gefunden, das Zink als Zinkoxyd und Thonerde als solche in unserem Berichte aufgeführt. Die Angabe Fasbender's, daß wir schwefelsaures Zinkoxyd, Alaun und Bolus ꝛc. in der Analyse aufstellten, ist unwahr.

Das Brod, welches Hr. Fasbender untersuchte, stammt nach seiner Angabe vom 2. und 15. November 1869 und vom 3. Juni, 3. Juli und 7. August 1870 (!) her.

Obgleich hiernach eine Identität der von Hrn. Fasbender und mir analysirten Untersuchungsobjecte offenbar nicht anzunehmen ist, selbst dann nicht, wenn die verschiedenen Brodsorten von derselben Bäckerei herstammten (wofür jedoch auch nicht der entfernteste Beweis vorliegt), und demnach eine Uebereinstimmung der Versuchsergebnisse selbst bei derselben Untersuchungsmethode nicht zu erwarten ist, so erklärt Hr. Fasbender dennoch die von mir und ihm untersuchten Brodproben für identisch, trotzdem, wie dargethan, Wochen, Monate, und sogar fast ein ganzes Jahr zwischen den Darstellungsdaten der verschiedenen Brodproben liegen.

Ferner nennt Hr. Fasbender das Brod welches ich am 8. Nov. 1869 erhielt, und dasjenige welches er am 15. Nov. desselben Jahres analysirte, „Brod derselben Zeit" (man s. Seite 477 des Fasbender'schen Aufsatzes).

Das Brod welches ich am 8. Nov. erhielt, mußte doch nothwendigerweise schon einige Tage vorher gebacken worden seyn, und es liegen somit zwischen dem Backtage seiner und meiner Probe mindestens 8—9 Tage. Nichtsdestoweniger will Hr. Fasbender auch hier eine vollständige Identität der Untersuchungsobjecte angenommen wissen.

Herr Fasbender gibt nun weiter an, daß es ihm nicht möglich gewesen sey, in den von ihm untersuchten verschiedenen Brodproben resp. deren Aschen, auch nur eine Spur fremder metallischer Bestandtheile resp. Zinkoxyd nachweisen zu können, und ich will ihm dieses sehr gern glauben; damit ist aller nicht gesagt, daß dadurch Hr. Fasbender den Beweis erbracht hat, daß auch in

Wirklichkeit in den von ihm untersuchten Brodproben sich keine fremden metallischen Bestandtheile vorfanden.

Seine eigenen Worte sind: „es ist mir nie gelungen, metallische Gifte in dem hiesigen Brod zu finden."

In unserer Abhandlung erwähnen wir, daß gutes Weißbrod durchschnittlich 1,07 bis 1,50 Proc. Asche enthalte. Das von mir untersuchte Brod konnte aber schon seiner grauen Farbe wegen nicht den guten Weißbrodsorten beigezählt werden, und wurde diese Ansicht durch den hohen Aschengehalt bestätigt. Der Aschengehalt schwankte bei den untersuchten Brodproben zwischen 2,0166 und 5,3662 Proc., und deutete sofort auf eine mineralische Beimischung.

Herr Fasbender dagegen behauptet, daß er in 40 (!) Fällen den Aschengehalt der fraglichen Brodsorten im Maximum zu 1,5 Proc. gefunden habe, daß er dagegen in feinem Weißbrod (feinem Brödchen) den Aschengehalt bis auf 2,16 Proc. sich steigern sah.

Diese Angaben widersprechen zu sehr einer jeden Erfahrung, als daß man auf dieselben irgend ein Gewicht legen könnte.

Es scheint dem Hrn. Fasbender nicht bekannt zu seyn, daß gewöhnlich mit der Güte und Feinheit des Brodes sich der Aschengehalt vermindert; daß das Alter resp. der Wassergehalt des Brodes, sowie die Qualität des Mehles, ob viel oder wenig Kleiensubstanz in demselben enthalten ist, die Höhe des Aschengehaltes bedingt; daß ferner der Zusatz von Kartoffelmehl zum Teige den Aschengehalt sehr bedeutend vermindern kann, so daß auch nicht immer ein niedriger Aschengehalt für die Feinheit und Güte des Brodes spricht.

Hr. Fasbender wird sich aus den vortrefflichen Werken von Dumas, Karmarsch, Knapp, Muspratt ꝛc. die nothwendige Belehrung darüber verschaffen können.

Was die von Hrn. Fasbender aufgestellten Berechnungen anbetrifft, so muß ich offen gestehen, daß sie mir in vieler Hinsicht unverständlich sind und auf falschen Voraussetzungen basirend, eine weitere Besprechung nicht verdienen.

Seite 477, Zeile 14 v. u., sagt Hr. Fasbender wörtlich: „Ob bei solchen Mengen die durch Hrn. Vohl gefundenen Quantitäten von Zinkoxyd im Stande sind, einer häufig an sich schon schwach gelblich gefärbten Asche in der Hitze eine schön citronengelbe Farbe zu geben, bezweifle ich." — „Ich habe wenigstens bei Versuchen die ich weiter unten besprechen werde, in einem Falle wo der Zinkgehalt

in Brodasche relativ größer war, als in dem von Hrn. Bohl citirten Falle, Nichts dergleichen wahrnehmen können."

Zu diesen Auslassungen ist Nachfolgendes zu bemerken: Die Asche von reinem Weizen- oder Roggenbrod ist niemals schwach gelblich gefärbt, und wenn Hr. Fasbender dieses beobachtet hat, so hatte er es mit einer sehr unreinen Brodsorte zu thun.

Die Weizen- und Roggenkörner (mit den Schalen, Kleien) geben stets eine weiße oder schwach grau gefärbte Asche; niemals ist dieselbe gelblich gefärbt. Um so mehr muß das aus Weizen- oder Roggenmehl gewonnene Brod, wenn ihm keine fremdartigen Stoffe beigemischt sind, eine weiße Asche geben, wenn es wie das fragliche kleienfrei ist.

Der einzige Bestandtheil, welcher der Weizen- und Roggenkörnerasche eine gelbliche Farbe geben könnte, ist das Eisenoxyd resp. pyrophosphorsaure Eisensalz. Seine Menge ist aber so unendlich klein, daß von einer Färbung durch dasselbe vernünftigerweise keine Rede seyn kann. Auch ist das Erscheinen der Farbe beim Erhitzen, und Verschwinden beim Erkalten, bei einem Eisengehalt niemals eintreffend.

Nach den vortrefflichen Arbeiten von Th. Way und G. Ogston (Journal of the Royal Agricultural Society of England, vol. VII p. 593) enthalten die bei 100° C. getrockneten Weizenkörner mit den Hülsen (Kleien) 1,92 bis 2,0 Proc. Asche, die ungeschälten Roggenkörner 1,36 Proc.; 100 Theile Weizenasche enthalten durchschnittlich 0,68 Theile Eisenoxyd und die Roggenasche nach Schulz-Fleeth (Poggendorff's Annalen, Bd. XCII S. 419; Journal für praktische Chemie, Bd. LXII S. 493) 0,20 Proc. Eisenoxyd.

Es werden demnach 100 Gewichtstheile dieser Cerealien mit den Schalen enthalten:

Weizen = 0,0136 Eisenoxyd
Roggen = 0,0027 „

Daß von einer Gelbfärbung keine Rede seyn kann, versteht sich von selbst. Auch wird von keiner einzigen Autorität wie J. Liebig, Fresenius, Will, Way und Ogston, Horsford ꝛc., eine gelbe oder gelbliche Färbung der Weizen- und Roggenasche angeführt.

Wenn nun Weizen und Roggen mit den Hülsen (Kleien), welche letztere vorzüglich den Eisenoxydgehalt besitzen, keine gelbgefärbte Asche geben, so kann dieses noch weniger bei kleienfreiem Brod, wie in unserem Falle, möglich seyn.

Die Behauptung des Hrn. Fasbender, daß häufig die Brodasche gelbgefärbt sey, ist demnach falsch und unbegründet.

Was nun die citronengelbe Färbung einer zinkhaltigen Brodasche beim Erwärmen anbetrifft, welche Hr. Fasbender nicht beobachten konnte, so ist zu bemerken, daß ich in dieser Hinsicht seinen Angaben vollen Glauben schenke, daß er aber durch seine Versuche keineswegs im Entferntesten berechtigt ist, die Richtigkeit unserer Angaben in Frage zu stellen.

Das Erscheinen der citronengelben Farbe einer zinkhaltigen Brodasche beim Erhitzen hängt nämlich nicht immer von der Quantität des Zinkoxydes in derselben ab, sondern ist stets von der Qualität der Brodasche bedingt.

Bekanntlich ist die Brodasche stets mehr oder minder reich an Phosphaten, je nachdem das verwandte Mehl größere oder kleinere Mengen von Kleiensubstanz enthielt. Reicht der Phosphorsäuregehalt der Brodasche hin, alles Zinkoxyd in ein Phosphat zu verwandeln, oder besitzt die Asche in dieser Hinsicht einen Ueberschuß von phosphorsauren alkalischen Erden (Magnesia oder Kalk) oder Alkalien, so kann die charakteristische citronengelbe Färbung des Zinkoxydes beim Erhitzen nicht eintreten, weil phosphorsaures resp. pyrophosphorsaures Zinkoxyd diese Reaction nicht zeigt. Enthält dagegen die Brodasche keine hinreichende Menge Phosphate, um sämmtliches Zinkoxyd zu binden, oder aber sind sogar freie oder kohlensaure alkalische Erden oder Alkalien vorwaltend, so tritt bei einem Zinkgehalt der Asche die charakteristische Färbung beim Erwärmen stets ein, weil alsdann Zinkoxyd als solches in der Asche vorhanden ist. Phosphorsaures resp. pyrophosphorsaures Zinkoxyd gibt auch mit Kobaltsolution vor dem Löthrohr keine charakteristische Reaction. Dieß Alles hätte dem Hrn. Fasbender bekannt seyn müssen, um sich das Nichterscheinen der Färbung bei seinem Versuche erklären zu können, und es kann der einzelne Versuch welchen er machte, ihn gewiß nicht berechtigen unsere Angabe, daß die Asche des fraglichen Brodes die charakteristische Reaction des Zinkoxydes zeigte, in Frage zu stellen.

Seite 478 sagt Hr. Fasbender: „Die HHrn. Eulenberg und Vohl mögen mir nicht verübeln, wenn ich die Bezeichnung „Lencin" (soll heißen Lenzin) oder „Bolus" etwas unbestimmt, ja bedenklich finde." — Es ist uns unerklärlich, wie Hr. Fasbender zu dieser Aeußerung kommt, da wir in unserer ganzen Abhandlung diese Bezeichnungen niemals gebraucht haben.

Im Anschluß an diese Aeußerung theilt Hr. Fasbender nun mit, er habe gefunden daß der Kaolin (welchen er unrichtiger Weise auch

China clay nennt) durch kochende Salzsäure und verdünnte Schwefelsäure angegriffen werde. Seine eigenen Worte sind:

„Ueberhäuft mit Arbeiten habe ich bis jetzt mich nicht mit der Prüfung verschiedener im Handel unter dem Namen von Kaolin (China clay) u. s. w. vorkommenden Thonsorten in Bezug auf ihre Angreifbarkeit durch chemische Agentien, welche ich im Hinblick auf den vorliegenden Fall vorzunehmen Willens war, beschäftigen können; Einiges will ich aber hier doch bemerken. Ein Kaolin (China clay) einer hiesigen Fayencefabrik wurde nicht allein durch kochende Salzsäure, sondern auch durch Schwefelsäure, welche mit der Hälfte ihres Gewichtes an Wasser verdünnt war, sehr merklich angegriffen."

Hr. Fasbender gibt nicht an, in welcher Weise der Kaolin angegriffen wurde, welche Substanzen die Säuren gelöst enthielten und welche Quantitäten in Lösung übergegangen waren.

Daß die Angreifbarkeit verschiedener Thon- resp. Kaolinsorten durch Salzsäure und verdünnte Schwefelsäure eine längst bekannte Thatsache ist, weiß jeder Fachmann, und es sind in dieser Richtung hin ganz vortreffliche Untersuchungen von Autoritäten angestellt worden, die keinen Zweifel darüber obwalten lassen. Es kann somit von einer Entdeckung des Hrn. Fasbender in dieser Beziehung keine Rede seyn.

Man unterscheidet nämlich im Kaolin drei verschiedene Gemengtheile. Ein Theil derselben ist durch verdünnte Säuren ausziehbar und besteht aus Kalk, Magnesia, Spuren von Eisenoxyd, zuweilen von Manganoxydul und Alkalien. Ein zweiter Theil, welcher aus dem eigentlichen Kaolinthon und freier ungebundener resp. bei der Zersetzung abgeschiedener Kieselsäure besteht, kann nur durch Behandlung mit siedender concentrirter Schwefelsäure und verdünnter Natronlauge entfernt werden. Ein Rest widersteht diesen Behandlungen, und besteht aus Resten des Muttergesteines, nämlich aus Feldspath, Quarz u. s. w.

Schon im Jahre 1838, also vor 35 Jahren haben Al. Brongniard und Malaguti eine Reihe von Versuchen in dieser Hinsicht angestellt und bei 31 Thonsorten der verschiedensten Fundorte, dieses Löslichkeitsverhältniß ermittelt, so daß eine Arbeit des Hrn. Fasbender in dieser Richtung hin wohl als vollständig überflüssig erscheinen muß. (Alex. Brongniard und Malaguti, Comptes rendus, 2. semestre 1838, p. 1085.; Berzelius' Jahresbericht Bd. XIX S. 746; Muspratt-Stohmann, Encyklopädie der technischen Chemie, Bd. I Anhang Seite 50, erste Auflage.)

Dieses Verhalten soll nun die von uns in Anwendung gebrachte Untersuchungsmethode als eine unzuverlässige erscheinen lassen, insofern

auch die als Silicat dem Brod beigemischte Thonerde mit in Lösung gehen könnte.

Nach den vorher angezogenen, vortrefflichen und zuverlässigen Arbeiten von Alex. Brongniard und Malaguti wird dem Kaolin keine Spur Thonerde durch verdünnte Säure entzogen, sondern sind es nur die oben angeführten Substanzen, welche der Einwirkung der Säure nicht widerstehen und die durch den Verwitterungsproceß des Muttergesteines aus ihrer Verbindung mit dem Thonsilicat ausgetreten sind. — Wird frisches Brod mit concentrirter Schwefelsäure getränkt, so wird sie durch den Wassergehalt desselben so weit verdünnt, daß sie, wenn das Brod Thonerdesilicate enthält, demselben keine Thonerde entzieht, wie dieses durch vielfältige Versuche ermittelt wurde. Es sind demnach die so häufig auftauchenden Bedenklichkeiten des Hrn. Fasbender auch hier vollständig unbegründet.

Bezüglich des Verhaltens der Brodasche zu Kaolin behauptet Hr. Fasbender, daß letzterer fast vollständig aufgeschlossen werde. Er sagt: „Durch gelindes (?) anhaltendes Glühen mit $^1/_3$ des Gewichtes an Brodasche schien derselbe fast vollständig aufgeschlossen zu werden."

Hr. Fasbender hätte zur Ermittelung der Wahrheit sich nicht mit dem Schein begnügen dürfen, sondern sich durch eine genaue Untersuchung vom wirklichen Thatbestand überzeugen müssen. Er würde alsdann gefunden haben, daß auch hier die Qualität der Asche die Hauptrolle spielt, und daß es nur von dem Vorhandenseyn von kohlensauren und freien alkalischen Erden oder Alkalien abhängig ist, ob ein Aufschließen des Kaolins stattbat und daß in letzterem Falle dieses nur bei recht lebhaftem, anhaltendem Glühen, aber dennoch höchst mangelhaft stattfindet.

Im Uebrigen hat dieses Verhalten mit der von uns angewandten Methode durchaus nichts zu thun, da wir vorher nicht die Asche darstellten.

Bekanntlich enthalten die Cerealien als Aschenbestandtheil niemals Thonerde, und wird im Brod auf irgend eine Weise Thonerde gefunden, so ist dieselbe immer als eine zufällige oder geflissentliche Verunreinigung anzusehen. Reines Brod darf keine Thonerde oder Verbindungen derselben enthalten.

Bezüglich der Abwesenheit der Thonerde in der Asche der Cerealien kann sich Hr. Fasbender durch das Nachschlagen der interessanten Untersuchungen des Fürsten Salm-Horstmar die ihm benöthigte Belehrung verschaffen. (Journal für praktische Chemie, Bd. XL S. 302; Chemical Gazette von 1847 S. 306.)

Hr. Fasbender greift nun die von uns in Anwendung gebrachte Methode an, und sagt Seite 478 Zeile 6 von unten:

„Was letztere (die Methode) anbetrifft, so scheint mir dieselbe in nichts Anderem als in einer Modification, vielmehr in der nicht zu Ende geführten schon älteren Methode von Danger und Flandin zu bestehen. Nach dieser Methode werden die organischen Substanzen mit 1/4 bis 1/6 Schwefelsäure in einer Porzellanschale verkohlt, die kohlige Masse mit Salpetersäure oder Königswasser versetzt, nach Verdampfung der Salpetersäure mit Wasser ausgezogen u. s. w. Hr. Vohl übergießt mit Schwefelsäure, „so viel als das Brod aufzusaugen vermag" in einer Retorte, verdampft im Sandbade zur Trockne und zieht mit destillirtem Wasser aus u. s. w. Ich kann mich hier über die Methode nicht auslassen und will mich auf ein Citat aus „Dragendorff's Ermittelung der Gifte" beschränken. Dort heißt es nach Aufzählung der Uebelstände der Danger-Flandin'schen Methode: „Der Vorschlag Bérard's, die Zerstörung in einer Retorte vorzunehmen, ist wegen des starken Aufschäumens unausführbar. Sollte Brod eine Ausnahme machen?"

Was diese Schlußfrage anbetrifft, so ist es mir unerklärlich, warum Hr. Fasbender nicht diesen höchst einfachen Versuch anstellte, der ihn, wenn er mit Sachkenntniß und Geschick angestellt wurde, gewiß seiner Bedenklichkeit enthoben haben würde.

Dieses Verkohlen des Brodes mit Schwefelsäure ist eine ganz vortreffliche Methode in der Hand eines Geübten.

Was nun die von mir angewandte Methode anbetrifft, welche Hr. Fasbender als eine Modification der Danger-Flandin'schen ansieht und uns resp. mich beschuldigt, dieselbe als eine neue von uns in Anwendung gebrachte veröffentlicht zu haben, so weisen wir diese Beschuldigung auf das Bestimmteste zurück.

Die Verkohlung organischer Substanzen mit concentrirter Schwefelsäure bei derartigen Untersuchungen ist eine zu bekannte Thatsache, als daß ein Fachmann sie heute noch für neu ansehen könnte.

Auch in unserer Abhandlung sagen wir Seite 534: „Um den Zinkgehalt mit Sicherheit qualitativ und quantitativ nachzuweisen, ist es nothwendig, daß man das fragliche Brod in einer Retorte mit chemisch reiner Schwefelsäure übergießt u. s. w."

Wie nun Hr. Fasbender daraus schließen kann, daß wir jenes Verfahren als ein von uns erfundenes neues Verfahren angeben wollen, ist unerfindlich.

Charles Flandin, Arzt und Mitglied des Conseil de salubrité in Paris, beschäftigte sich in Gemeinschaft mit Danger viel mit toxiko-

logischen Arbeiten und veröffentlichte i. J. 1841 eine neue Methode um das Arsen bei Vergiftungsfällen im Inhalt des Magens und der Eingeweide nachzuweisen. Die Methode bestand darin, daß sie die getrocknete Masse mit 1/, höchstens 1/3 ihres Gewichtes concentrirter Schwefelsäure vermischten und erhitzten. Dragendorff gibt die Menge der zuzusetzenden Schwefelsäure unrichtig an, nämlich 1/6 bis 1/4 dem Gewichte nach, weßhalb denn auch Hr. Fasbender denselben Fehler macht. (Dragendorff's gerichtlich-chemische Ermittelungen von Giften, §. 22 Seite 32, VIII.). Das Erhitzen der breiigen Masse wurde so lange fortgesetzt, bis sie das Ansehen von trockener Kohle erhalten hatte, alsdann mit Salpetersäure oder besser mit Königswasser übergossen und nun mit Wasser ausgelaugt u. s. w. Diese Methode, welche ursprünglich nur zur Ermittelung des Arsens in Anwendung kam, wurde auch später von ihnen zur Ermittelung des Antimons in Anwendung gebracht. Sie war bezüglich der Arsen- und Antimonermittelung mit großen Mängeln behaftet und hat deßhalb viele Widersacher gefunden. (De l'arsenic, suivi d'une instruction, propre à servir de guide aux experts dans le cas d'empoissonnement etc., par Mrs. Danger et Flandin, Paris 1841; Journal für praktische Chemie, Bd. XXVI S. 446; Berzelius' Jahresbericht, Bd. XXII S. 181 u. Bd. XXIII S. 251.)

Der Vorschlag, die Verkohlung zum Auffangen des bei einem allenfallsigen Kochsalzgehalte sich entwickelnden Arsenchlorürs in einer Retorte vorzunehmen, stammt nicht von Bérard her, sondern wurde von Danger und Flandin selbst gemacht.

Die Dragendorff'sche Angabe ist demnach nicht richtig. Selbstverständlich macht Hr. Fasbender denselben Fehler.

Hr. Fasbender sagt Seite 479 Zeile 10 v. o.:

„Bei meinen Versuchen sind die durch Verbrennung in Platingefäßen erhaltenen Aschenmengen auf metallische Beimengungen untersucht worden; außerdem wurde die Methode von Hadow (Campecheholz- und Blutlaugensalzauflösung) angewendet. Ich habe mich bei vergleichenden Proben von der Empfindlichkeit derselben, namentlich der Campecheholzreaction überzeugen können.

Es ist einem jeden Fachmanne bekannt, daß man zinkhaltige organische Substanzen nicht ohne einen Verlust an Zink verbrennen resp. einäschern kann, und daß bei einem sehr geringen Zinkgehalt letzterer sich sogar gänzlich verflüchtigt. Die Fasbender'schen Untersuchungen sind wahrlich, nicht dazu angethan, diese Thatsachen umzustoßen.

Hr. Fasbender wird stets einen Zinkverlust erlitten haben, wenn er zinkhaltiges Brod einäscherte.

Seine Behauptung, daß dieses nicht möglich sey, kann den allbekannten und tausendfach bestätigten Erfahrungssatz, „daß das Zink in Gegenwart organischer Substanzen beim Einäschern reducirt und verflüchtigt wird" nicht umstoßen, und es sind seine deßfallsigen Behauptungen geradezu absurd zu nennen.

So sagt er z. B. Seite 479 Zeile 19 v. u.: „Bei der Bereitung einer Brod- oder Getreideasche verbietet sich, wegen der leichten Schmelzbarkeit der Asche, eine so hohe Temperatur daß Reducirung und Verflüchtigung des Metalles bei Anwesenheit von schwefelsaurem Zinkoxyd zu befürchten wäre, von selbst."

Bekanntlich ist jedoch die Verbrennungswärme dieser Substanzen mehr wie hinreichend um Zinkoxydsalze zu reduciren resp. zu verflüchtigen. Tränkt man z. B. eine Holzkohle mit schwefelsaurem Zinkoxyd und läßt dieselbe nach dem Trocknen langsam in einem nur halbbedeckten Platintiegel verbrennen resp. verglimmen, so findet man stets einen Zinkbeschlag an dem Deckel und den Wandungen des Tiegels.

Die Annahme des Hrn. Fasbender, daß er bei Zusatz von schwefelsaurem Zinkoxyd zum Brod noch das schwefelsaure Salz in der Mischung habe, ist ganz unrichtig. Es wird vielmehr, wie auch schon vorher bemerkt, sich stets ein Zinkphosphat bilden und die Reduction dieses Salzes ist in Betracht zu ziehen.

Schließlich theilt Hr. Fasbender die Versuche mit, welche er mit zinkhaltigem Brod angestellt hat, und behauptet daß es ihm gelungen sey, die ganze Menge des zugefügten Zinkes in der betreffenden Asche wiederzufinden.

Diese Behauptung ist zu absurd, als daß sie einer Widerlegung werth zu halten ist.

Hr. Fasbender hat zur Ermittelung der Thonerde die Hadow'sche Methode benutzt und spricht sich sehr lobend bezüglich derselben aus.

Nach E. A. Hadow soll man eine Probe des zu untersuchenden Brodes in einem frischbereiteten verdünnten Campecheholz-Absud 12 Stunden unter Luftzutritt schwimmen lassen, und soll das alaunhaltige Brod dabei eine Purpurfarbe annehmen, wohingegen das alaunfreie Brod nur oberflächlich orangeroth gefärbt wird. (Quarterly Journal of the Chemical Society of London, vol. X p. 103.)

Nach den Erfahrungen welche bei Anwendung dieser Methode gemacht wurden, ist dieselbe höchst unzuverlässig, und Niemand der auf Zuverlässigkeit Anspruch macht, wird dieselbe anwenden; nichtsdestoweniger genügt sie vollkommen dem Hrn. Fasbender.

Schließlich kann ich es nicht unterlassen Folgendes zu bemerken:

Unsere Abhandlung „über Brodvergiftung“ ist vollständig objectiv gehalten, und es mußte uns also um so mehr befremden, daß Hr. Fasbender, ohne eine jede Veranlassung, außer der im Interesse zweier Maastrichter Bäckermeister, eine Lanze zu brechen, unsere Arbeit erst nach zwei Jahren einer Kritik unterzieht und dabei subjectiv zu Werke geht.

Cöln, im Februar 1873.

CXXXVII.

Einige Notizen über die Darstellung von Gelatine; von F. Heuze.

Nach den bekannten Methoden zur Erzeugung von heller Gelatine geht man gewöhnlich von dünnen Häuten, Sehnen, Knorpeln oder Knochen aus, welche vor der Lösung mit Salzsäure und Kalk präparirt werden müssen. Diese Methoden haben stets eine gute untadelhafte Waare zu einem ziemlich hohen Preise geliefert. Der hohe Preis dieser Waare hat mich unter Anderem veranlaßt, mich mit der Erzeugung einer billigeren Gelatine von gleicher Güte eingehend zu befassen. Bei meinen Versuchen ging ich von einem sehr schlechten, braunen, fast schwarzen Leime aus, welcher in einer Berliner Ochsenpfotenölfabrik, mit der ich mich in Verbindung setzte, als Nebenproduct gewonnen und für 6 Thlr. per Centner verkauft wird. Derselbe stellt eine in kaltem Wasser nicht wie Leim aufquellende, sondern zu einer dicken, wenig klebenden, syrupartigen Flüssigkeit sich lösende gummiartige Masse dar, ähnlich derjenigen aus welcher Buchdruckerwalzen angefertigt werden, und die nur in Papierfabriken und zur Appretur sehr dunkelgefärbter Zeuge Verwendung finden konnte.

Zur Darstellung dieses Leimes werden die Füße, nachdem sie von den festeren Beinknochen und Schuhen, welche zu Drechslerarbeiten Verwendung finden, befreit sind, gewaschen und mit noch anhaftenden Haaren in einem geschlossenen Gefäße überhitzten Wasserdämpfen bei 3 Atmosphären Druck drei Stunden lang exponirt, worauf die Flüssigkeit nach etwa halbstündlicher Ruhe abgelassen wird. Die von dem überstehenden Fett getrennte, stark ammoniakhaltige Leimlösung liefert, colirt und im Dampfbade eingedickt, den erwähnten schwarzen Leim, welcher vollständig getrocknet, eine sehr spröde, zwischen den Fingern leicht zerreibliche Masse darstellt. Die Versuche, denselben zu bleichen, gaben kein günstiges Resultat. Es zeigte sich, daß derselbe bereits zer-

setzt und kein Glutin mehr sey, oder nur noch sehr wenig davon enthalte. Durch sehr große Mengen schwefliger Säure ließ sich die Masse etwas heller stellen. Bei der Ausführung im Großen aber dürften sich diesem Agens viele technische Schwierigkeiten in den Weg stellen. Die zur Erzeugung von schwefliger Säure erforderlichen zerbrechlichen Apparate würden in den Händen der Arbeiter bald zertrümmert seyn. Durch Auflösen von schwefligsaurem Natron in der stark verdünnten Leimlösung und Zusatz von Salzsäure könnte der Apparat umgangen werden, wenn nicht die anzuwendende Menge des Salzes eine zu große wäre. Es erfordern 50 Kilogrm. Leim mindestens 2500 Grm. schwefligsaures Natron und 2250 Grm. Salzsäure. Die hieraus resultirenden Salze, wie schwefelsaures Natron und Chlornatrium, wie die noch freie Säure würden die Qualität des Leimes auf keinen Fall erhöhen, sondern denselben zu vielen technischen Zwecken gänzlich unbrauchbar machen. Die Methode mit Mineralsäuren zu bleichen, verbieten aber außerdem schon die eisernen Abdampfgefäße, so daß sie an allen Beinen hinkt und davon gänzlich abgesehen werden mußte.

Nach den mißlungenen Versuchen, dem bereits fertigen Leime die gewünschte Farbe zu geben, blieb nun Nichts übrig, als die Ursache des Schwarzwerdens zu erforschen.

Die Anwesenheit des Schwefels und bedeutender Mengen von Ammoniaksalzen in der Leimflüssigkeit war zu auffallend, als daß sie sich hätten lange der Beobachtung entziehen können. Es konnten diese nur durch zu starke und zu anhaltende Dampfeinwirkung sich gebildet haben, unter welcher nicht nur die Knorpelsubstanz in den Leim, sondern auch die Haare mit in Lösung gegangen waren, und schien gerade dieser Umstand die Schwarzfärbung herbeizuführen.

Um nun die Zersetzung des Leimes und Bildung des Ammoniaks auf ein Minimum herabzudrücken, kann das Verfahren in der Weise modificirt werden, daß die in dem Digestor angesammelte Flüssigkeit statt wie früher nach drei Stunden einmal, dreimal abgelassen wird, und zwar von Stunde zu Stunde. Nachdem sich das Fett nach einiger Ruhe vollkommen auf der Oberfläche angesammelt hat und abgehoben ist, wird zur völligen Entfernung des Ammoniaks u. s. w. die wässerige Flüssigkeit mit einem Gemenge von frischer Holzkohle und 25 Procent Thierkohle versetzt, über Nacht stehen gelassen, dann am anderen Morgen bis zum Schmelzen der Gelatine, wozu etwa 20 bis 25° C. erforderlich sind, erwärmt, colirt und bis zur erforderlichen Dicke eingedampft. Gegen 4 Procent des in Lösung befindlichen Leimes ist an Kohlengemenge zur Erlangung des gewünschten Resultates erforderlich.

Nach der Reinigung mit Kohle entwickelt sich nunmehr beim Abdampfen ein angenehmer, an Bouillon erinnernder Geruch, während bei der früheren Methode ein eben nicht angenehmer Geruch die Luft verunreinigte.

Der auf diese Weise dargestellte Leim entspricht allen Anforderungen, welche man an eine gute Waare stellt. Bei der selbst in dicken Schichten kaum weingelben Farbe besitzt derselbe den höchsten Grad von Elasticität und Leimfähigkeit. Da er weder Geruch noch Geschmack besitzt und stets frisches Rohmaterial zu seiner Darstellung verwendet wird, so kann er, in dünne Tafeln gebracht, selbst als sogenannte Gelatine zum Genuß dienen.

Berlin, im März 1873.

Miscellen.

Bewährtes Verhüllungsmaterial für Dampfröhren oder größere Dampfbehälter.

Anstatt der bewährten und vielfach angewendeten Leroy'schen Masse habe ich selbst folgende Mischung herausprobirt und finde sie ziemlich gut, wenigstens ist sie außerordentlich billig, von Jedermann selbst herzustellen und von ganz gutem Nutzen, wenn man wie folgt verfährt:

Man umwickelt die zu verhüllenden Röhren mit recht lockerem, filzigem und dickem Papier, befestigt dasselbe mit Bindedraht und bestreicht dasselbe mit dünnem Zuckersyrup; hierauf mischt man 4 Scheffel Lehm mit 6 Scheffeln Sand oder besser ganz feinem Kohksgrus und möglichst wenig Wasser, gibt 3 Eimer Zuckersyrup und 30 Pfd. feinen Graphit zu.

Diese Masse trägt man etwa 20 Millimet. stark auf, und streicht sie ein- oder zweimal mit Theer oder Leinölfirniß an. Für Zuckerfabriken welche alte Preßtücher haben, rathe ich, diese um die Röhren zu wickeln, sie vorher aber in Wasserglas zu tauchen und dann ganz wie oben zu verfahren. Bei großen Behältern empfehle ich, die Masse allemal 25 bis 30 Millimet. stark zu machen und so viel Haare oder Werg zuzusetzen, als genügt, um die Mischung noch hinreichend plastisch zu erhalten.

Diese Mischung habe ich bei vielen Vereinsmitgliedern bewährt gefunden und über ihre Brauchbarkeit in der Regel nur Anerkennungswerthes gehört.

R. Weinlig, Hauptingenieur des Magdeburger Vereines für Dampfkesselbetrieb.

Verhüllungscompositionen für Dampfröhren, Wasserleitungsröhren ꝛc., zum Schutz gegen Abkühlung.

A. Pye-Smith und C. Ribbans zu Greenwich, ließen sich am 19. März 1872 für England ein Patent auf die Wärme nicht leitende Compositionen ertheilen.

Um Dampfkessel, Dampfröhren ꝛc. gegen Abkühlung zu schützen, werden folgende Compositionen für Ueberzüge vorgeschlagen:

1½ Centner Töpferthon,
24 Pfunde Holzsägestaub,
12 „ feine Hobelspäne,
2½ „ Kuhhaare.
18 „ Theer,
18 „ Wasserglas, sp. Gew. 1,7,
5 Pinten Kreosot,

oder

1½ Centner Thon,
24 Pfunde Korkstaub,
4 „ Kuhhaare,
18 „ Theer,
25 „ Wasserglas, sp. Gew. 1,7,
10 „ Kreide,
5 „ rohe Seife,
7 „ Pinten Kreosot.

Als Umhüllung für Wasserleitungsröhren (kaltes Wasser) soll folgende Mischung vortheilhafter seyn:

1¾ Centner Thon,
28 Pfunde Holzsägemehl,
28 „ feine Hobelspäne,
4 „ Kuhhaare,
20 „ Natron-Wasserglas, sp. Gew. 1,7,
30 „ Theer,
10 „ Kreide,
20 „ kohlensaurer Kalk (gepulv. Kalkstein),
6 „ Seife,
10 Pinten Kreosot

und etwas warmes Wasser. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 4.)

Ueber Eismaschinen für die Bierbrauerei.

In einer in Weihenstephan (Bayern) abgehaltenen Brauerversammlung kam unter Anderem die Anwendung der Eis- und Kälteerzeugungsmaschinen in den Brauereien zur Besprechung und wurde dabei constatirt, daß im Allgemeinen die Bereitung des Eises durch Eismaschinen noch zu theuer komme; am verbreitetsten sey die Maschine von Carré, bei welcher aber viel Ammoniak verloren gehe. In mehreren größeren Brauereien werde die auf der Compression und Expansion von Luft beruhende Eiserzeugungsmaschine nach Franz Windhausen's Patent aus der Eismaschinen-Actiengesellschaft in Braunschweig besonders als Kaltluftmaschine eingeführt. Die Productionskosten des Eises stellen sich bei kleineren Maschinen dieser Art höher als bei großen; sie betragen bei Maschinen von 200 bis 400 Pfund Eisproduction pro Stunde, 6 bis 5 Sgr. pro 100 Pfund; bei Maschinen von 400 bis 600 Pfund Eisproduction pro Stunde, 5 bis 4 Sgr. pro 100 Pfund; bei Maschinen von 600 bis 1000 Pfund Eisproduction pro Stunde, 4 bis 3½ Sgr. pro 100 Pfund fabricirten Eises.

Hierbei sind ein Kohlenpreis von 10 Sgr. pro Centner, die Löhne der für den Betrieb nöthigen Arbeiter, Maschinist, Heizer und eventuell Hülfsarbeiter, zu 25 Sgr. pro Schicht, für Zinsen und Amortisation 12½ Procent vom Anlagecapital und eine Betriebszeit von 200 Tagen pro Jahr angenommen.

Für den Verkauf wird das Eis bei den kleineren Maschinen in Platten, bei den größeren in Blöcken bis zu 10 Centner Gewicht hergestellt. Speiseeis (Tafeleis) wird in großen Bassins in großen krystallklaren Platten von 6 bis 10 Centimeter Dicke erzeugt. Wie viele Versuche gezeigt haben, können auch sehr große Räume, wie Gähr- und Lagerkeller, mittelst der Windhausen'schen Maschine leicht auf der erforderlichen niedrigen Temperatur erhalten werden. Die Windhausen'sche Eismaschine wird auch dann noch vortheilhaft durch directe Luftkühlung wirken, wenn die aus der Maschine austretende — 40° C. kalte Luft zunächst erst Eis erzeugt und darauf aus dem Eis-

apparat in verminderter Quantität noch mit — 10° bis — 15° C. in die Keller strömt. Für Brauereien ist die Kältewirkung der Maschine eine bei weitem günstigere, wenn man nicht erst Eis macht und dieses zur Kühlung der Keller benutzt, sondern die kalte Luft direct aus der Maschine in die Keller strömen läßt. Die bisherige Kühlung der Gähr- und Lagerkeller geschieht durch das Eis in den ausgedehnten Eiskellern und zwar durch natürliche Luftcirculation, indem die Luft der Keller das Eis bestreicht und abgekühlt wieder zurücktritt. Selbstredend kann auf diese Weise nur ein Theil der Kälte des Eises nutzbar gemacht werden, weil die Erdwärme der Eiskeller einen großen Theil der Kälte absorbirt; dieser Theil beträgt, gering angeschlagen, 25 Procent. Andererseits gewinnt man aus der in der Maschine gekühlten Luft auch nur 75 Procent der Kälte, wenn sie zur Eisproduction verwendet wird, während die Kälte der Luft ganz gewonnen wird, wenn sie direct zur Kühlung in die Keller tritt.

Wenn nun die Keller mittelst der Windhausen'schen Maschine direct durch Kaltluftventilation gekühlt werden, so sind selbstredend die Eiskeller überflüssig und eventuell als Lagerkeller verwendbar. Die Zinsen und Amortisation für diese Keller betragen aber weit mehr als diejenigen für die Eismaschinen, welche dieselben ersetzen; es brauchen daher bei der Berechnung der Herstellungskosten des Eises Zinsen und Amortisation der Eismaschine nicht mit gerechnet zu werden, wodurch dann der Preis pro 1 Centner Eis bei den größeren Maschinen sich auf 3 Sgr. stellt. Die Kältewirkung, welche der eines Centners in die Eiskeller eingelegten Eises gleich ist, ermäßigt sich demnach durch Kaltluftventilation auf $0{,}75 \times 0{,}75 \times 3$ Sgr. $= 1$ Sgr. 8 Pfg.

Hierbei sind die Kosten für die Kältewirkung berechnet, ohne Rücksicht darauf, daß die Maschine auch noch auf andere Weise sehr vortheilhaft in den Brauereien ausgenutzt werden kann. Dieß ist in der Richtung möglich, daß der Dampf, welcher der zum Betrieb der Eismaschine dienenden Dampfmaschine entströmt, zur Erwärmung von Wasser verwendet wird, welches in größeren Brauereien für die verschiedensten Zwecke, insbesondere zum Schwenken der Fässer, erforderlich ist. Die bezügliche Einrichtung würde in den meisten Fällen ähnlich zu machen seyn, wie sie gegenwärtig für die Brauereien von P. Overbeck in Dortmund und von J. Hildebrand in Pfungstadt bei Darmstadt und für die Cervezeria Argentina in Verbindung mit je einer größeren Eismaschine vorbereitet wird. Hier strömt nämlich das zur Kühlung der comprimirten Luft benutzte Kühlwasser (durch diesen Proceß schon nahezu um 10° C. erwärmt) direct aus den Kühlern der Eismaschine in einen besonders construirten Röhrencondensator, in welchen der gebrauchte Dampf aus der Dampfmaschine eintritt und das Wasser weiter bis auf etwa 80° erhitzt. Dieses heiße Wasser tritt dann von hier in eine Röhrenleitung, aus welcher es durch Hähne an den verschiedenen Stellen, wo es gebraucht werden soll, abgezapft wird, während der condensirte Dampf zum Speisen des Kessels benutzt werden kann. Da nun in den Brauereien meist mehr warmes Wasser nöthig ist, als durch den Retourdampf der Dampfmaschine, welche nur zum Betrieb der Eismaschine dient, erwärmt werden kann, so ist es zweckmäßig, die Dampfmaschine für die Eismaschine um so viel stärker zu construiren, daß sie zugleich auch als Betriebsmaschine für die betreffende Brauerei dienen kann, in welchem Falle es dann nöthig ist, daß die Maschine jederzeit leicht abgekuppelt werden kann.

Bei solcher Einrichtung stellt sich selbstverständlich das Eis und die kalte Luft der Eismaschine außerordentlich billig und sicherlich meist viel billiger, als man auf dem bisherigen Wege durch Natureis diese Kältewirkung erreichen konnte. Denn hat eine Brauerei keine Eismaschine, so ist dennoch ein Heizer und Maschinist für die Betriebsdampfmaschine nöthig, und es muß auch mindestens dasselbe Quantum Brennmaterial zur Erwärmung des nöthigen heißen Wassers aufgewendet werden, welches eine entsprechende Eismaschine zu ihrem Betrieb erfordert. Es kann demnach, abgesehen von Zinsen und Amortisation der Eismaschine als solcher ohne Betriebsdampfmaschine, die Kältewirkung in den Brauereien ohne besonderen Aufwand von Betriebskosten erzielt werden. Wegen des Umstandes endlich, daß Brauereien, welche mit diesen Maschinen versehen sind, von Wetter und von der Jahreszeit ganz unabhängig sind und demnach das ganze Jahr hindurch brauen können, wird das Anlagecapital kleiner und das Betriebscapital, da nicht so große Massen Bier wie bisher auf Lager gehalten zu werden brauchen, bedeutend geringer, so daß wohl anzunehmen ist, alle Brauereien von

nur einiger Größe werden binnen Kurzem die Eismaschinen dieser Art als ein nothwendiges Zubehör ihrer Brauerei erkennen, selbst wenn sie das Natureis im Winter sich billig verschaffen können. (Deutsche Industriezeitung, 1873, Nr. 8.)

Ueber zinkerne Bierkühlschiffe; von Dr. H. Vohl.

Vor einiger Zeit erhielt ich zwei Proben Bier zur Untersuchung, welche aus einer und derselben Brauerei stammten und auch auf ganz gleiche Art erzeugt worden waren, nur mit dem Unterschiede daß die helle und klare Probe mit dem alten zinkernen Kühlschiff gekühlt wurde, wohingegen die zweite schwach opalescirende Probe ein neues Kühlschiff von Zink passirt hatte.

Beide Biere hatten einen reinen und erfrischenden Geschmack, nur war die schwache Trübung bei der zweiten Probe für den Consumenten nicht empfehlend.

Die Analyse ergab bei dem klaren Bier keine fremden Bestandtheile, wohingegen in einem Liter der zweiten Probe eine Spur von Zinkoxyd gefunden wurde.

In welcher Weise nun diese Spur von Zinkoxyd die Trübung des Bieres hervorgerufen, lasse ich dahingestellt. Es wäre zu wünschen, daß in dieser Hinsicht mehrere Beobachtungen angestellt würden.

Das Metallblech zu beiden Kühlschiffen war nicht gleichartig zusammengesetzt. 100 Gewichtstheile des Zinkbleches enthielten:

	altes Kühlschiff	neues Kühlschiff
Zink	99,4320	98,6400
Blei	0,4416	1,2800
Eisen	0,0130	0,0096
Verlust	0,1134	0,0704
	100,0000	100,0000

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der höhere Bleigehalt hier einen Einfluß bezüglich der Löslichkeit des Zinkes ausgeübt hat.

Cöln, im März 1873.

Ueber die reducirende Wirkung des Wasserstoffgases auf die Silberoxydsalze; von Renault.

In meiner Mittheilung „über die reducirenden Eigenschaften des Wasserstoffgases und deren Anwendung zum Reproduciren von Zeichnungen" (polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIV S. 228) habe ich dem Wasserstoffe eine reducirende Wirkung auf die Silberoxydsalze zugeschrieben, welche ihm eigentlich nicht angehört, sondern in seinen Verbindungen mit dem Antimon, dem Arsen, dem Silicium und dem Phosphor begründet ist; es ist daher ein Gemisch von Wasserstoff und Spuren von Arsen- oder Siliciumwasserstoff, auf welches sich die von mir erhaltenen und bezeichneten Reductionserscheinungen beziehen. (Comptes rendus, t. LXXVI p. 384; Februar 1873.)

Nachweis arsenhaltiger Farben auf Tapeten und Papier.

H. Hager verfährt zu diesem Zweck in folgender Weise: Ein Stück der Tapeten oder Papiere tränkt man mit einer concentrirten Lösung von Natronsalpeter in einem Gemisch von gleichen Volumen Weingeist und Wasser, und läßt trocknen. Auf einer flachen Porzellanschale zündet man das getrocknete Stück der Tapete an. Gewöhnlich verbrennt es nicht mit Flamme, sondern verglimmt. Die Asche übergießt man darauf mit etwas Wasser, setzt mehrere Tropfen Kalilauge zu, so daß eine stark alkalische Reaction entsteht, kocht einmal auf, und filtrirt. Das mit verdünnter Schwefelsäure sauer gemachte Filtrat versetzt man nach und nach mit übermangansaurem Kali so lange, als unter Erwärmen Entfärbung oder Veränderung der rothen Farbe in eine gelbbräunliche stattfindet und endlich ein geringer Ueberschuß der Chamäleonlösung

vorhanden ist. Wird die Flüssigkeit durch diese Operation trübe, so filtrirt man. Nach dem Erkalten und nach Zusatz von mehr verdünnter Schwefelsäure gibt man ein Stück reines Zink hinzu und verschließt das Kölbchen mit einem zweimal gespaltenen Kork; in den einen Spalt wird ein mit Silbersalpeterlösung, in den anderen ein mit Bleiessig betupfter Streifen Pergamentpapier eingeklemmt. Ist Arsen vorhanden, so wird sich das Silberpapier sehr bald schwärzen. Das Bleipapier dient nur als Controlle der Abwesenheit von Schwefelwasserstoff. Die Behandlung mit Chamäleon ist nach Hager ganz unerläßlich. Geschieht sie nicht, so stellt sich stets, wenn auch etwas spät, eine Schwärzung des Silberpapieres und eine schwache Bräunung des Bleipapieres ein, trotzdem die Tapete kein Arsen enthält. (Pharmaceutische Centralhalle, Bd. XIII S. 145.)

Wirkung des Lichtes auf Selen.

Willoughby Smith schreibt: Wenn durch eine Selenstange im Dunkeln ein elektrischer Strom geht und man läßt alsdann Licht darauf fallen — gleichviel ob Lampen- oder Kerzenlicht, — so wird sein elektrisches Leitungsvermögen sofort verdoppelt. Die Wirkung hört auf in dem Moment, wo das Licht ausgeschlossen wird. Licht, welches durch Steinsalz oder gefärbtes Glas gegangen ist, wirkt ebenso. Hitze hat mit der Erscheinung Nichts zu thun. Hr. Clark glaubt, daß sich darauf eine photometrische Methode gründen lasse. (Photographische Mittheilungen, März 1873, S. 311.)

Behandlung verdünnten Chlorgases, nach W. Weldon in London.

Der Genannte hat vor einiger Zeit ein Verfahren der Entwickelung von Chlor angegeben, nach welchem man dieses Gas zum Theil durch andere Gase verdünnt erhält (polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIII S. 501). Da es in diesem Zustande minder vortheilhaft zu verwenden ist, so schlägt er in einem ihm am 26. Februar 1872 in England ertheilten Patente vor, es auf folgende Weise zu concentriren: Man läßt das verdünnte Gas so auf Kalkmilch einwirken, daß gleiche Theile Chlorcalcium und freie unterchlorige Säure entstehen; diese Producte mit Salzsäure behandelt, geben dann all ihr Chlor frei. Statt Kalk werden auch einige andere Oxyde, statt Salzsäure einige Metallchloride in Vorschlag gebracht, — wahrscheinlich nur, um das Patentrecht besser zu wahren. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 1.)

Ueber die sogenannte Selbstentzündbarkeit der rauchenden Salpetersäure; von Knud Lund in Harburg.

In der letzten Zeit ist von verschiedenen Eisenbahndirectionen die Bestimmung getroffen worden, rauchende Salpetersäure auf ihren Bahnstrecken nicht zu befördern. In der Bekanntmachung, die mir zur Kenntniß gekommen ist („Technisch commercielle Zeitung Nr. 31) heißt es wörtlich: „Es hat sich herausgestellt, daß rauchende Salpetersäure ganz besonders der Selbstentzündung, resp. Explosion, unterworfen ist. Wir haben deßhalb diesen Artikel, gleichviel in welcher Verpackung, von der Beförderung auf mehreren Bahnlinien ausgeschlossen" (cfr. Abtheilung B. §. 313 des Betriebsreglements für die Eisenbahnen Deutschlands).

Die enorme Tragweite einer solchen Bestimmung ist in's Auge springend. Nicht allein die Fabrikanten der Salpetersäure, sondern auch alle diejenigen welche Salpetersäure verwenden, werden dadurch mehr oder weniger berührt. Ich glaube daher, es sey geboten diese Erklärung etwas näher zu beleuchten.

Zuerst wirft sich die Frage auf, was ist rauchende Salpetersäure? Die meisten Verfasser chemischer Werke nennen nur die concentrirte Säure rauchend, deren spec. Gewicht über 1,500 beträgt (Graham-Otto, Strecker ꝛc.), während andere auch schwächere Säure rauchend nennen; so schreibt z. B. Schwarzenberg (Bolley's

Handbuch der chemischen Technologie, Bd. II S. 282.): „Außerdem wird eine rothe rauchende Salpetersäure im Großen bereitet, welche veränderliche Mengen von Wasser und von Untersalpetersäure enthält, der sie ihre Farbe und die Eigenschaft rothe Dämpfe auszustoßen verdankt." Ferner derselbe S. 286: „die rothe rauchende Salpetersäure hat in der Regel ein spec. Gewicht von 1,5 oder 49° Baumé, ist aber auch oft bedeutend schwächer." Hiernach wäre alle Salpetersäure, welche rothe Dämpfe ausstößt, als rauchende zu betrachten, während nach Anderen sie nur unreine Säure zu nennen sey. Es wäre daher wohl nöthig, daß die verehrlichen Eisenbahndirectionen näher bezeichneten, welche Eigenschaften die rauchende Salpetersäure Ihrer Meinung nach besitzen müsse, und vor Allem, welche Stärke sie der nichtrauchenden beimessen, denn bis jetzt fehlt es an einer bestimmten Grenzlinie zwischen einer Säure die man rauchend und einer, die man nichtrauchend nennt.

Es heißt ferner, daß rauchende Salpetersäure der Selbstentzündung, resp. Explosion, ganz besonders unterworfen sey. Dieß ist offenbar eine ganz falsche Ausdrucksweise, denn ein Stoff ist nur in sofern brennbar, als er im Stande ist, sich mit Sauerstoff zu vereinigen; nun ist aber die Salpetersäure die höchste Oxydationsstufe des Stickstoffes, die wir bis jetzt kennen, und ist in Folge dessen als unverbrennbar, resp. unentzündbar, zu betrachten. Der Ausdruck „Selbstentzündung" soll also wohl Bezug haben auf die Eigenschaft der Säure, die Verpackung in Brand zu setzen; ich habe daher der Wichtigkeit für die gesammte Salpetersäureindustrie wegen eine Reihe von Versuchen angestellt mit reiner concentrirter Salpetersäure, deren spec. Gewicht 1,505 war, deßgleichen mit rother rauchender Säure von einem spec. Gewicht von 1,520 und einem Untersalpetersäuregehalt von 3,51 Procent, um zu untersuchen, ob eine damit imprägnirte Verpackung von Stroh, Sägespänen, Korbgeflecht u. s. w. Veranlassung zu einer Selbstentzündung gebe.

Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt:

1) In einer geräumigen Schale wurden 100 Gramme feingeschnittenes Stroh ausgebreitet und darauf 100 Gramme Salpetersäure tropfenweise zugegossen. Es erfolgte ein lebhaftes Ausströmen rother Dämpfe, und zwar um so lebhafter, je mehr Untersalpetersäure in der Säure enthalten war, bis zu einer Entflammung aber erhob die Oxydation sich nicht. Durch die Einwirkung der Säure schwärzte sich das Stroh, ähnlich wie durch concentrirte Schwefelsäure Holz und ähnliche organische Stoffe verkohlen und die allgemein bekannten Zersetzungsproducte aufzutreten pflegen. Während des Rührens stieg die Temperatur bei Anwendung reiner Säure auf 43° Cels. (Durchschnittstemperatur von 3 Versuchen), bei rother Säure auf 50° Cels. (Durchschnittstemperatur von 7 Versuchen). — Die zum Theil verkohlte Masse wurde mit Wasser ausgelaugt, um die überflüssige Säure und Zersetzungsproducte zu entfernen. Die restirende Masse zeigte noch einige gelbroth gefärbte Strohhalme, die also noch nicht vollständig zersetzt waren. Auf keinerlei Weise war es mir möglich, mit dieser Masse eine Explosion oder nur Entzündung hervorzurufen; in einem porzellanenen Tiegel entzündete das Stroh sich erst bei Rothglühhitze, während die Kohlenpartikel des Zersetzungsproductes nur äußerst schwierig verbrannten.

2) Ueber 100 Gramme Stroh wurden 200 Gramme Salpetersäure geschüttet. Die Erscheinungen waren hier fast dieselben, das Ausstoßen von rothen Dämpfen etwas lebhafter; aber zur Entflammung kam es nicht. Die Temperaturerhöhung war etwas größer, und zwar betrug sie bei reiner Säure 49° Cels. (Durchschnitt von 5 Versuchen), bei rother Säure 55° Cels. (Durchschnitt von 7 Versuchen.)

3) Dieselben Versuche wurden mit ähnlichen Quantitäten Sägespäne und Sackleinwand angestellt. Eine Temperaturerhöhung war auch hier wahrnehmbar, erreichte aber in keinem Versuche 65° Cels., eine Temperatur welche weit entfernt von der Entzündungstemperatur der betreffenden Substanzen ist.

4) Ein Knäuel Stroh (ein Läppchen Sackleinwand) wurde den Dämpfen der Untersalpetersäure 48 Stunden lang ausgesetzt. Weder durch Reibung noch durch Schlag glückte es mir, eine Selbstentzündung hervorzurufen; nur durch Erhitzen bis zur Rothglühhitze oder durch Berührung mit einer glühenden Kohle erfolgte eine Entzündung, die auch, namentlich bei Hin- und Herschwenken in der Luft, ziemlich lebhaft fortdauerte und nur Asche zurückließ.

Schließlich noch Folgendes. Ich war zufällig anwesend, als einige Ballons Salpetersäure, deren Stärke ich kurz vorher zu 1,498 bei 16° Cels. und deren Unter-

salpetersäuregehalt zu 0,37 Procent ermittelt hatte, auf einen Wagen gehoben wurden. Durch ein Versehen fiel ein Ballon vom Wagen herab und zerschmetterte. Es erfolgte eine außerordentlich lebhafte Entwickelung von rothen Dämpfen, aber trotz dieses großen Quantums verschütteter Säure (der Ballon enthielt 100 Kilogrm.) konnte ich keine Spur von Entflammung entdecken. Nachdem die Säure durch Wasser weggespült war, zeigten sich das Stroh und Korbgeflecht ganz zerfressen und zum Theil verkohlt.

Nach diesen Versuchen und Beobachtungen glaube ich die Richtigkeit der oben erwähnten Angabe der Bahndirectionen bezweifeln zu müssen. Durch gute Verpackung kann sicherlich nur eine geringe Dampfmenge, in besonderen Fällen vielleicht auch einige Tropfen Säure entweichen und vom Stroh u. s. w. aufgefangen werden. Dieß ist aber lange nicht im Stande eine Entzündung zu veranlassen, wenn nicht Feuer von Außen her hinzutritt. Sollte irgend einmal eine Entzündung beim Transport von Salpetersäure vorgekommen seyn, dann ist es viel wahrscheinlicher, daß diese von Außen veranlaßt worden, als daß sie von einer Selbstentzündung herrühre. Wenn die Säure z. B. auf offenen ungedeckten Wagen transportirt wird, kann außerordentlich leicht ein Funke von der Locomotive her auf's Stroh fallen, und eine Entzündung ist in diesem Falle dann nicht allein möglich, sondern sogar wahrscheinlich, denn die Strohverpackung der Salpetersäure ist nicht selbstentzündbar, wohl aber feuergefährlich.

Bemerkenswerth ist ferner, daß — so weit mir bekannt — noch kein Salpetersäurefabrikant jemals bemerkt hat, daß ein Gefäß mit Salpetersäure sich entzündet habe, wenn nicht vielleicht durch Unvorsichtigkeit, Muthwillen oder Frevel, brennende Körper darauf geworfen wurden.

Vorstehendes, glaube ich, dürfte einiges Interesse sowohl für die Eisenbahndirectionen, wie für die Fabrikanten haben und es sollte mich freuen, wenn von noch competenterer Seite ausgesprochen würde, unter welchen Umständen eine Selbstentzündung, resp. Explosion, durch rauchende Salpetersäure (nicht Salpetersäure mit Schwefelsäure gemischt) hervorgerufen werden könne; es steht ferner zu hoffen, daß die betreffenden Eisenbahndirectionen uns belehren werden, auf welche Weise es sich herausgestellt hat, daß diese in Frage stehende Säure einer Selbstentzündung unterworfen ist. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1873, Nr. 2.)

Eisenbahnschwellen eine lange Dauer zu geben; von H. Treutlen in Dresden.

Alle bisher angewandten Mittel, den Eisenbahnschwellen eine größere Dauer zu geben, um den bedeutenden Holzverbrauch zu beschränken und den Kostenaufwand zu vermindern, haben noch zu keinem erwünschten Resultate geführt; die kiefernen Schwellen haben sich noch am geeignetsten gezeigt, aber auch sie währen selten über sechs Jahre. Es bietet sich jedoch ein Mittel dar, um die Dauer der Schwellen vielleicht zu verfünffachen und damit eine erhebliche Holzersparniß und Minderaufwand für die Eisenbahnen zu erzielen.

Die Schwellen, gleichviel von welcher Holzart, sofern sie nur die erforderliche Festigkeit hat, werden in der Luft so weit ausgetrocknet, als dieß, ohne zu großen Zeitaufwand, thunlich ist; darauf in einen Raum gebracht, welcher künstlich erwärmt und die Wärme darin nach und nach so gesteigert werden kann, daß selbst eine Erhitzung des Holzes erfolgt, nachdem es vollkommen ausgetrocknet ist.

Hierauf werden die Schwellen, in möglichst warmen Zustande, in einen mit verdicktem Steinkohlentheer entsprechend gefüllten Imprägnirungsapparat gebracht, worin sie, unter Druck so lange verbleiben, bis sie möglichst imprägnirt sind, wozu der Steinkohlentheer in erhitztem Zustande zu erhalten ist; darauf werden sie auf Sand, Steinkohlen-, Braunkohlen-, Torfasche oder dergleichen, welche vermittelst Durchwerfens von groben Bestandtheilen befreit ist, gelegt und mit solchen überstreut und getrocknet. Nachdem Letzteres vollkommen erfolgt ist, werden die Schwellen durchgesehen ob sie ganz dicht mit der Theermasse überzogen sind und jeder Spalt oder Riß von denselben ausgefüllt ist; wo dieß nicht stattfindet, wird es durch Ueberstrich mit heißer Theermasse herbeigeführt.

So erhält man Schwellen, welche eine große Dauer haben müssen. Die sogenannte Dachpappe und die Häusler'sche Holzcementbedachung geben dafür den

besten Beleg. Ich habe Dachpappen (Theerpappen) gesehen, welche 15 Jahre auf der steilen Fläche eines Mansardedaches gelegen hatten, auf keine Weise corrodirt waren und wie Metall klangen.

Die Häusler'sche Holzcementbedachung besteht aus einer flachen Bretschälung, auf welche vier Bogen Papier mit verdicktem Steinkohlentheer übereinander geklebt, dann mit solchem überzogen, besandet und mit einer zwei- oder mehrzölligen Schicht von Sand, Kies oder dgl. überdeckt werden. Es liegen mehr als zehnjährige, vollkommen günstige Erfahrungen darüber vor.

Beim Verlegen der in angegebener Weise imprägnirten Eisenbahnschwellen sind die Nägel, welche zur Befestigung der Schienen dienen, beim Einschlagen in flüssigen, also warmen Steinkohlentheer zu tauchen und ist jede etwa dabei entstehende Spaltung der Schwellen gut mit solchem zu verstreichen.

Die Imprägnirungsmasse muß von gehöriger Beschaffenheit seyn, wie solche zur Dachpappenbereitung verwendet wird, aus verdicktem, mit natürlichem Asphalt und etwas Schwefel versetztem Steinkohlentheer bestehen. Der Schwefel gewährt den Vortheil, daß die Masse nicht so lange klebrig bleibt, sondern leichter erstarrt und einen lackartigen Zustand annimmt.

Bedürfte es noch eines weiteren Beleges für die große Dauer der in angegebener Weise imprägnirten Schwellen, so liefern diesen die asphaltirten Wege, welche sich, wo sie entsprechend hergestellt wurden, auf's Vorzüglichste bewährt haben; nun sind aber die so hergestellten Schwellen nichts Anderes, als asphaltirtes Holz, welches gleiche Dauer verspricht.

Holz gegen den Einfluß der Feuchtigkeit zu wahren.

Wird Holz einigemal mit heißem Leinölfirniß, ohne allen Zusatz überzogen, oder, so weit dieß thunlich ist, in solchem längere Zeit erhalten, dann nach dem Trocknen mit Oelfarbe angestrichen, so wird es äußerst wetterbeständig und erhält eine viel größere Dauer als durch bloßen Oelfarbenanstrich (was bisher nicht hinreichend gewürdigt wurde). Das Trocknen erfordert aber längere Zeit als bei diesem.

H. Trentlen.

Versuche über die Fäulniß, das Desinficiren und das Conserviren der organischen Substanzen; von Laujorrois.

Eine Gelatinelösung geht bekanntlich sehr leicht in Fäulniß über. Bei der Temperatur von 25° Celsius genügen 48 Stunden, damit sie sich mit Schimmel bedeckt, sich verflüssigt und eine vollständige Zersetzung erleidet. Versetzt man aber eine Gelatinelösung mit ein Procent Fuchsin, so kann man sie lange Zeit conserviren. Eine mit Fuchsin versetzte Gelatinelösung, welche ich seit eilf Monaten in einem offenen Standglas aufbewahre, erlitt seit dieser Zeit gar keine Veränderung.

Am 20. December 1872 wickelte ich 50 Gramme Rindfleischschnitte in Fließpapier, welches mit einer Gelatinelösung überzogen war, die 1 Proc. Fuchsin enthielt. Dieses Fleisch erlitt gar keine Veränderung, ungeachtet der verhältnißmäßig hohen Temperatur des letzten Winters. Die Fasern sind ganz zähe geworden und erhielten die Consistenz der Gutta-percha.

Von der so conservirten Muskelfaser wurde ein Theil 24 Stunden lang in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur eingeweicht. Dasselbe hat keinen unangenehmen Geruch angenommen und verlor seinen Zusammenhang nicht.

Urin, mit $\frac{1}{4000}$ Anilinviolett versetzt, wurde am 20. Januar d. J. in ein Probirglas gebracht und mit der Luft in Berührung gelassen, ohne bis jetzt in Fäulniß übergegangen zu seyn; seit dem 20. Januar 1872 wurde ein Aufguß von schwarzem Kaffee nach demselben Verfahren conservirt. (Comptes rendus, t. LXXVI p. 630; März 1873.)

Talg zu reinigen, um ihn allseitig brauchbar zu machen.

Um Talg zu gewinnen, welcher fast ganz geruchlos ist und sich in solchem Zustande, ohne ranzig zu werden, lange erhält, dient folgendes sehr einfache Verfahren.

Der frische Talg wird in siedendem Wasser geschmolzen und wenn er sich möglichst aufgelöst hat, also heiß, mit demselben durch ein leinenes Filtrum gedrückt; darauf wird er mit dem Wasser zum Sieden gebracht und sorgfältig abgeschäumt; dann durch Abkühlung zum Erstarren gebracht und mit Wasser ausgewaschen, und schließlich von demselben, durch Ausdrücken, sorgfältig befreit. Mann kann ihn darauf in mäßiger Wärme schmelzen und in irdenen Gefäßen, welche mit Blase, Papier oder gut schließendem Deckel gut verdeckt sind, aufbewahren. Ist das Leinenfiltrum nicht dicht genug gewesen, so daß noch andere Bestandtheile, als der flüssige Talg und das Wasser durchgegangen sind, so ist es gut die Filtration zu wiederholen.

So gewonnener Talg läßt sich zu gewöhnlichen Speisen, zu Pomaden, durch Zusatz von reinem Olivenöl, zu Salben und Pflaster, durch Zusatz von weißem Wachs, verwenden und erhält sich, gut aufbewahrt, so geruchlos, wie man ihn gewonnen hat, sehr lange. H. Treutlen.

Amylalkohol (Fuselöl) im Weingeist zu erkennen; von Prof. Böttger.

Diese von einem Hrn. Bouvier empfohlene, in dem Berichte über die 26. Generalversammlung des naturhistorischen Vereines der preuß. Rheinlande und Westphalens mitgetheilte Methode besteht darin, daß man zu dem in einer etwas langen Proberöhre befindlichen Weingeist einige Stückchen Jodkalium fügt und leicht umschüttelt. Enthalte der Weingeist $\frac{1}{2}$ oder 1 Proc. Fuselöl, so entstehe nach Verlauf von einigen Minuten eine deutliche hellgelbe Farbe, ja selbst noch bei $\frac{1}{5}$ Procent trete diese Reaction sichtbar ein. Unseren Beobachtungen zufolge stellt sich diese Farbenreaction besonders schnell ein beim Erhitzen mancher Weingeist- und Branntweinsorten mit Jodkaliumkrystallfragmenten. Diese Gelbfärbung rührt indeß nicht sowohl, wie sich leicht nachweisen läßt, von Fuselöl her, sondern ist lediglich die Folge einer Zersetzung des Jodkaliums durch eine in dem betreffenden Weingeiste (Aethylalkohol) enthaltene Säure, wahrscheinlich Essigsäure oder Valeriansäure. Amylalkohol an sich ist nicht im Stande Jodkalium zu zersetzen, selbst nicht in der Siedhitze, also auch nicht fähig, eine Gelbfärbung (die Folge des Freiwerdens von Jod) hervorzurufen. Ein ganz zuverlässiges Reagens auf Fuselöl haben wir dagegen in einer sehr verdünnten Lösung von übermangansaurem Kali erkannt, welche von Amylalkohol weit leichter zersetzt, resp. ihrer Farbe beraubt wird, als von Weingeist, (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1873, Nr. 1.)

Berichtigungen.

In diesem Heft des polytechn. Journals lese man in der Abhandlung von Haag über Beheizung der Personenwaggons bei den Eisenbahnen, Seite 436, Zeile 11 von unten, „Dampfheizung in den Waggons" (statt „und den Waggons"); ferner Seite 440, Zeile 12 und 13 von oben, a statt A und b statt B.

In der Miscelle „Unfälle auf brittischen Eisenbahnen," in diesem Bande des polytechn. Journals (zweites Januarheft 1873), soll Seite 171, Zeile 4 von oben, das Wörtchen schmalspurig entfallen. (Die Seite 432 im vorhergehenden Heft bezeichnete Abänderung des Titels dieser Miscelle entfällt.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE